

(4)

특1999-006951

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.
G02F 1/137(11) 공개번호 특1999-006951
(43) 공개일자 1999년 01월 25일

(21) 출원번호	특1998-022090
(22) 출원일자	1998년 06월 12일
(30) 우선권주장	155437: 1997년 06월 12일 일본(JP) 230982: 1997년 08월 27일 일본(JP) 230991: 1997년 08월 27일 일본(JP) 266937: 1997년 09월 30일 일본(JP) 361384: 1997년 12월 26일 일본(JP)
(71) 출원인	후지쓰가부시끼가미사 세끼지와다다시 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1
(72) 발명자	다케다마리히로 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 오무로가쓰후미 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 고이쿄요시오 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 기마오까성고 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 사사끼다까히로 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 사사비야시다까시 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 쓰다히데아끼 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 지다히데오 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 오하시마교또 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 오까모도겐지 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 이마구찌히사시 일본국 가나가와현 가와사키시 나가하라구 가미고다니카 4-1-1 후지쓰가부시 끼가미사 내 오메니미노루

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

모리시게마쓰또

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

후루끼마노리아끼

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

기마다쓰요시

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

다나까요시노리

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

호시노마쓰유끼

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

하야시시고

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

다끼자와히데아끼

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

간조다케시

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

다찌바나끼마쓰또

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

이모또게이마지

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

하세가모다다다시

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

요시히다히데후미

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

이노우에히로야쓰

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

다니구지요지

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

후지끼와데쓰야

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

무라타마사또시

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시

끼가이사 내
시와사끼마나부

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

다노세도모노리

일본국 도도리켄 요나고시 세끼슈푸 마자 오즈가노니 650 요나고 후지쓰 가
부시끼가이사 내

히로마 시로

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

이끼다 마사히로

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

다시로 구나히로

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

즈까오 고지

일본국 도도리켄 요나고시 세끼슈푸 마자 오즈가노니 650 요나고 후지쓰 가
부시끼가이사 내

다사까 아쓰또시

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

미야마 다카또시

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

다누마 세이지

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

나까니시 요헤이

일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쓰가부시
끼가이사 내

(74) 대리인

문기상, 조기호

설사점구 : 것들

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 몬트래스트, 등작 속도 등은 증례와 미천가지로 양호한 채로 시각 특성도 양호한 VA 방식의 액정 표시 장치의 실현에 관한 것이다.

기판 표면에 수직 배향 처리를 실시한 제 1 및 제 2 기판(12, 13) 사이에 우전률 미방성미 부인 액정(14)을 협진하고, 액정의 배향비 전암 무인가시에는 거의 수직으로 소정의 전압을 인가하였을 때는 거의 수평이 되고, 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 액정 표시 장치에서, 제 1 기판에 설치되고, 소정의 전암보다 작은 전압을 인가하였을 때에 액정의 배향 방향을 규제하는 제 1 도메인에 규제 수단을 갖추고, 제 1 도메인 규제 수단은 제 1 기판에 설치된 제 1 기판의 액정과의 접촉면의 일부를 경사면으로 하는 제 1 구조물(20A, 23)을 갖추고, 전암 무인가시에는 경사면에 거의 수직으로 배향하고, 전암 인가하면 경사면 부근의 배향 방향에 따라 시 액정의 배향 방향이 결정된다.

명세서

도면의 간접적 설명

도 1은 TH형 LCD의 패널 구조와 등작 원리를 설명하는 도면,

도 2는 TH형 LCD의 시야각에 의한 화상의 변화를 설명하는 도면,

도 3은 IPS형 LCD를 설명하는 도면.

- 도 4는 IPS형 LCD를 예로 한 관찰에서의 좌표계의 정의를 나타내는 도면.
- 도 5는 IPS형 LCD에서의 계조 반전 영역을 나타내는 도면.
- 도 6은 IPS형 LCD에서의 계조의 변화와 계조 반전을 나타내는 도면.
- 도 7은 VA(Vertically aligned) 방식과 그 문제점을 설명하는 도면.
- 도 8은 라인 처리의 설명도.
- 도 9는 본 발명의 원리를 설명하는 도면.
- 도 10은 둘기에 의한 배향의 생성을 설명하는 도면.
- 도 11은 둘기의 설치열을 나타내는 도면.
- 도 12는 본 발명의 액정 배향을 실현하는 방식을 나타내는 도면.
- 도 13은 제 1 실시예의 액정 패널의 전체 구성을 나타내는 도면.
- 도 14는 제 1 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 15는 제 1 실시예의 둘기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 16은 제 1 실시예에서의 주변부의 둘기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 17은 제 1 실시예에서의 패널 단면도.
- 도 18은 제 1 실시예의 패널의 액정 주입구의 배치를 나타내는 도면.
- 도 19는 제 1 실시예의 둘기 형상의 실측치를 나타내는 도면.
- 도 20은 제 1 실시예에서의 응답 속도를 나타내는 도면.
- 도 21은 제 1 실시예에서의 응답 속도를 나타내는 도면.
- 도 22는 제 1 실시예에서의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 23은 제 1 실시예에서의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 24는 제 1 실시예에서의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 25는 제 1 실시예에서의 위상차 필름을 사용한 경우의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 26은 제 1 실시예에서의 위상차 필름을 사용한 경우의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 27은 둘기 부분에서의 누광의 발생을 설명하는 도면.
- 도 28은 제 1 실시예에서 둘기의 높이를 변화시킨 때의 투과율의 변화를 나타내는 도면.
- 도 29는 제 1 실시예에서 둘기의 높이를 변화시킨 때의 콘트라스트의 변화를 나타내는 도면.
- 도 30은 제 1 실시예에서 둘기의 높이와 백상태의 투과율의 관계를 나타내는 도면.
- 도 31은 제 1 실시예에서 둘기의 높이와 흑상태의 투과율의 관계를 나타내는 도면.
- 도 32는 제 1 실시예에서 둘기의 높이와 콘트라스트비의 관계를 나타내는 도면.
- 도 33은 제 2 실시예에서의 둘기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 34는 제 3 실시예의 둘기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 35는 제 3 실시예의 둘기 패턴의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 36은 둘기 상에서 액정 분자의 배향 방향을 나타내는 도면.
- 도 37은 제 4 실시예의 둘기 형상을 나타내는 도면.
- 도 38은 제 5 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 39는 제 5 실시예의 화소 전극 패턴은 나타내는 도면.
- 도 40은 슬릿 접속부에서의 배향 분포의 예를 나타내는 도면.
- 도 41은 제 5 실시예에서의 둘기와 슬릿부에서의 도메인의 발생을 나타내는 도면.
- 도 42는 제 6 실시예에서의 둘기와 전극의 슬릿의 형상을 나타내는 도면.
- 도 43은 제 6 실시예에서의 둘기와 슬릿부에서의 도메인의 발생을 나타내는 도면.
- 도 44는 제 6 실시예의 액정 표시 장치에서의 화소부의 평면도를 나타내는 도면.
- 도 45는 제 6 실시예의 화소부의 단면도.
- 도 46은 제 6 실시예의 화소부의 단면도.
- 도 47은 제 6 실시예에서의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 48은 제 6 실시예에서의 시각 특성을 나타내는 도면.

- 도 49는 제 8 실시예의 화소 전극 패턴의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 50은 본 발명의 제 7 실시예의 화소 전극 패턴과 구조를 나타내는 도면.
- 도 51은 본 발명의 제 8 실시예의 액정 표시 장치에서의 화소부의 평면도를 나타내는 도면.
- 도 52는 제 8 실시예의 화소부의 단면도.
- 도 53은 제 8 실시예의 TFT 기판의 제작 방법을 설명하는 도면.
- 도 54는 제 8 실시예의 TFT 기판의 제작 방법을 설명하는 도면.
- 도 55는 본 발명의 제 9 실시예의 물기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 56은 제 9 실시예의 화소부의 평면도.
- 도 57은 제 9 실시예의 물기 패턴의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 58은 전극 옆지에서의 경사·전계의 영향을 나타내는 도면.
- 도 59는 지그재그로 굽곡시킨 물기를 사용할 경우의 문제를 나타내는 도면.
- 도 60은 지그재그로 굽곡시킨 물기를 사용할 경우에서의 전극 옆지부의 배향을 나타내는 도면.
- 도 61은 지그재그로 굽곡시킨 물기를 사용할 경우에서 응답 속도를 저하하는 부분을 나타내는 도면.
- 도 62는 지그재그로 굽곡시킨 물기를 사용할 경우에서 응답 속도를 저하하는 부분의 단면도.
- 도 63은 본 발명의 제 10 실시예의 기본 구성을 나타내는 도면.
- 도 64는 제 10 실시예에서의 물기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 65는 제 10 실시예에서의 특징 부분의 상세도.
- 도 66은 자외선의 조사에 의한 배향 방향의 변화를 설명하는 도면.
- 도 67은 제 10 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 68은 바람직한 옛지와 물기의 관계를 나타내는 도면.
- 도 69는 바람직한 흙의 관계를 나타내는 도면.
- 도 70은 직선 형상의 물기의 바람직한 배열을 나타내는 도면.
- 도 71은 본 발명의 제 11 실시예에서의 물기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 72는 화소마다 물연속의 물기를 설치한 예를 나타내는 도면.
- 도 73은 본 발명의 제 12 실시예에서의 물기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 74는 제 12 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 75는 제 12 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 76은 본 발명의 제 13 실시예에서의 물기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 77은 제 3 실시예의 단면도.
- 도 78은 보조 용량의 작용과 전극 구조를 나타내는 도면.
- 도 79는 본 발명의 제 14 실시예의 물기 패턴과 CS 전극을 나타내는 도면.
- 도 80은 제 14 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 81은 제 14 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 82는 제 14 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 83은 제 15 실시예의 물기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 84는 제 15 실시예에서의 액정의 배향 변화를 설명하는 도면.
- 도 85는 제 15 실시예에서의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 86은 제 15 실시예에서의 중간조의 응답 속도 및 비교를 위한 TN 방식의 중간조 응답 속도를 나타내는 도면.
- 도 87은 다른 VA 방식의 중간조의 응답 속도를 나타내는 도면.
- 도 88은 제 15 실시예의 물기 패턴의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 89는 제 15 실시예의 물기 패턴의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 90은 제 15 실시예의 물기 패턴의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 91은 제 15 실시예의 물기 패턴의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 92는 본 발명의 제 16 실시예의 물기 구조를 나타내는 도면.

- 도 93은 제 16 실시예의 들기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 94는 본 발명의 제 17 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 95는 본 발명의 제 18 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 96은 본 발명의 제 19 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 97은 본 발명의 제 20 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 98은 제 20 실시예의 변형례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 99는 제 20 실시예의 변형례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 100은 제 20 실시예의 변형례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 101은 본 발명의 제 21 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 102는 물기를 갖는 패널 단면도와 조립에 의한 배향 분할에의 영향을 나타내는 도면.
- 도 103은 본 발명의 제 22 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 104는 본 발명의 제 23 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 105는 본 발명의 제 24 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 106은 제 24 실시예의 구조를 응용한 들기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 107은 본 발명의 제 25 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 108은 들기 간극과 응답 속도의 관계를 측정하는 패널의 구조를 나타내는 도면.
- 도 109는 들기 간극과 응답 속도의 관계를 나타내는 도면.
- 도 110은 들기 간극과 투과율의 관계를 나타내는 도면.
- 도 111은 제 25 실시예의 동작 원리의 설명도.
- 도 112는 본 발명의 제 26 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 113은 제 26 실시예의 패널의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 114는 통상의 들기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 115는 광학 미방성의 파장 분산을 나타내는 도면.
- 도 116은 본 발명의 제 27 실시예의 들기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 117은 인가 전망과 투과율의 관계의 들기 간극에 의한 차를 나타내는 도면.
- 도 118은 본 발명의 제 28 실시예의 들기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 119는 본 발명의 제 29 실시예의 들기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 120은 제 29 실시예의 화소 구조를 나타내는 도면.
- 도 121은 제 30 실시예의 들기 형상을 나타내는 도면.
- 도 122는 들기의 높이를 변화시킨 때의 투과율의 변화를 나타내는 도면.
- 도 123은 들기의 높이를 변화시킨 때의 혼트레스트의 변화를 나타내는 도면.
- 도 124는 들기의 높이와 백상태의 투과율의 관계를 나타내는 도면.
- 도 125는 들기의 높이와 흑상태의 투과율의 관계를 나타내는 도면.
- 도 126은 제 30 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 127은 본 발명의 제 31 실시예의 들기 형상을 나타내는 도면.
- 도 128은 VA 방식의 액정 패널의 트위스트각과 액정층의 두께의 관계를 나타내는 도면.
- 도 129는 VA 방식의 액정 패널의 백표시의 상태 회도와 액정의 리타데이션 (Δ nd)의 관계를 나타내는 도면.
- 도 130은 VA 방식의 액정 패널의 각 파장 투과율과 액정의 리타데이션 (Δ nd)의 관계를 나타내는 도면.
- 도 131은 배향 분할 VA 방식의 액정 패널의 간극과 응답 속도의 관계를 나타내는 도면.
- 도 132는 배향 분할 VA 방식의 액정 패널의 간극과 개구율의 관계를 나타내는 도면.
- 도 133은 본 발명의 제 32 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 134는 제 32 실시예의 변형례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 135는 제 33 실시예의 TFT 기판의 구조를 나타내는 도면..
- 도 136은 제 33 실시예의 들기 패턴을 나타내는 도면.

- 도 137은 본 발명의 제 34 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 138은 제 34 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 139는 본 발명의 제 35 실시예의 TFT 기판의 제작 방법을 나타내는 도면.
- 도 140은 제 35 실시예의 TFT 기판의 구조를 나타내는 도면.
- 도 141은 본 발명의 제 36 실시예의 TFT 기판의 제작 방법을 나타내는 도면.
- 도 142는 전극 상에 유전체에 의한 문제를 설명하는 도면.
- 도 143은 본 발명의 제 37 실시예의 톱기 구조를 나타내는 도면.
- 도 144는 제 37 실시예의 톱기의 제작 방법을 나타내는 도면.
- 도 145는 본 발명의 제 38 실시예의 톱기 구조를 나타내는 도면.
- 도 146은 소성에 의한 톱기 형상의 변화를 나타내는 도면.
- 도 147은 소성 온도에 의한 레지스트의 단면 형상의 변화를 나타내는 도면.
- 도 148은 선폭과 레지스트의 단면 형상의 관계를 나타내는 도면.
- 도 149는 톱기의 양상과 배향막의 도포에서의 문제를 나타내는 도면.
- 도 150은 본 발명의 제 39 실시예의 톱기 제작 방법의 일례와 제작된 톱기를 나타내는 도면.
- 도 151은 제 39 실시예의 톱기 제작 방법의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 152는 제 39 실시예의 톱기 제작 방법의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 153은 레지스트의 자외선 노광에 의한 개장을 나타내는 그림.
- 도 154는 제 39 실시예의 톱기의 제작 방법의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 155는 제 39 실시예의 톱기의 제작 방법의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 156은 제 39 실시예의 톱기의 제작 방법의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 157은 제 39 실시예의 톱기의 제작 방법의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 158은 도 157의 방법의 오도 변화 조건을 나타내는 도면.
- 도 159는 제 39 실시예의 톱기 제작 방법의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 160은 블록 매트릭스를 갖는 증례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 161은 본 발명의 제 40 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 162는 제 40 실시예의 톱기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 163은 본 발명의 제 41 실시예의 차광 패턴(블록 매트릭스)을 나타내는 도면.
- 도 164는 제 41 실시예의 단면도.
- 도 165는 본 발명의 제 42 실시예의 화소와 톱기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 166은 스페이서를 설치한 증례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 167은 본 발명의 제 43 실시예와 그 변형례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 168은 제 43 실시예의 변형례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 169는 제 43 실시예의 변형례의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 170은 본 발명의 제 44 실시예의 액정 패널의 제작 방법을 나타내는 도면.
- 도 171은 제 44 실시예에서의 스페이서의 산포 밀도나 셀 간의 관계를 나타내는 도면.
- 도 172는 제 44 실시예의 액정 패널에서의 스페이서의 산포 밀도와 힘을 가한 때의 얼룩의 발생을 나타내는 도면.
- 도 173은 톱기에 이온 흡착 능력을 지니게 하기 위한 첨가 재료의 화학식을 나타내는 도면.
- 도 174는 톱기에 이온 흡착 능력을 지니게 하기 위한 첨가 재료의 화학식을 나타내는 도면.
- 도 175는 제 45 실시예의 CF 기판의 구조를 나타내는 도면.
- 도 176은 제 46 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
- 도 177은 제 46 실시예의 변형례의 CF 기판의 구조를 나타내는 도면.
- 도 178은 제 46 실시예의 변형례의 CF 기판의 다른 구조예를 나타내는 도면.
- 도 179는 제 46 실시예의 변형례의 CF 기판의 다른 구조예를 나타내는 도면.
- 도 180은 제 46 실시예의 변형례의 CF 기판의 다른 구조예를 나타내는 도면.

- 도 181은 제 46 실시예의 변형례의 CF 기판의 다른 구조예를 나타내는 도면.
 도 182는 제 46 실시예의 변형례의 CF 기판의 다른 구조예를 나타내는 도면.
 도 183은 본 발명의 제 47 실시예의 CF 기판의 물기·B4 형성 방법을 나타내는 도면.
 도 184는 제 47 실시예의 CF 기판의 물기·B4 형성 방법을 나타내는 도면.
 도 185는 제 47 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
 도 186은 본 발명의 제 48 실시예의 CF 기판의 B4 제작 방법을 나타내는 도면.
 도 187은 제 48 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
 도 188은 본 발명의 제 49 실시예의 CF 기판의 제작 방법을 나타내는 도면.
 도 189는 제 49 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
 도 190은 본 발명의 제 50 실시예의 CF 기판의 제작 방법을 나타내는 도면.
 도 191은 제 50 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면.
 도 192는 본 발명의 제 51 실시예의 CF 기판의 구조를 나타내는 도면.
 도 193은 제 51 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
 도 194는 제 51 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
 도 195는 제 51 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
 도 196은 제 51 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
 도 197은 본 발명의 액정 패널을 응용한 표시 장치를 나타내는 도면.
 도 198은 본 발명의 액정 패널의 응용례에서의 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
 도 199는 본 발명의 액정 패널의 응용례에서의 물기 패턴의 회전을 나타내는 도면.
 도 200은 본 발명의 액정 패널의 제작 과정을 나타내는 플로차트.
 도 201은 본 발명의 액정 패널의 물기 형성 과정을 나타내는 플로차트.
 도 202는 인쇄에 의해 물기를 설치하기 위한 장치의 구성을 나타내는 도면.
 도 203은 액정 주입 장치의 구성을 나타내는 도면.
 도 204는 본 발명의 액정 패널에서의 물기에 대한 주입구의 빠치열을 나타내는 도면.
 도 205는 본 발명의 액정 패널에서의 물기에 대한 주입구의 빠치열을 나타내는 도면.
 도 206은 본 발명의 액정 패널에서 물기에 대한 주입구의 빠치열을 나타내는 도면.
 도 207은 본 발명의 액정 패널에서의 주입구 부근의 전극 구조를 나타내는 도면.
 도 208은 본 발명의 액정 패널에서의 플리우레탄계 수지가 혼입한 경우의 표시 이상의 발생을 나타내는 도면.
 도 209는 플리우레탄계 수지의 크기와 액정·오염 영역의 크기의 관계를 나타내는 도면.
 도 210은 비저항의 차에 의한 초과수에 대한 실효 전압의 저하를 나타내는 시뮬레이션 결과를 나타내는 도면.
 도 211은 비저항의 차에 의한 전하의 방전 시간의 시뮬레이션 결과를 나타내는 도면.
 도 212는 비저항의 차에 의한 전하의 방전 시간의 시뮬레이션 결과를 나타내는 도면.
 도 213은 VA 방식의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
 도 214는 VA 방식의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
 도 215는 VA 방식의 액정 표시 장치에서 계조 반전이 생기는 시각 영역을 나타내는 도면.
 도 216은 도메인 규제 수단을 갖는 새로운 VA 방식 패널을 사용한 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
 도 217은 새로운 VA 방식의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
 도 218은 새로운 VA 방식의 액정 표시 장치에서의 계조 반전의 시각 특성을 나타내는 도면.
 도 219는 위상차 필름의 특성을 나타내는 도면.
 도 220은 본 발명의 제 52 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
 도 221은 제 52 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
 도 222는 제 52 실시예의 액정 표시 장치에서의 계조 반전의 시각 특성을 나타내는 도면.
 도 223은 제 52 실시예의 액정 표시 장치에서의 경사지게 해서 본 콘트라스트가 소정치가 되는 각도의 위상차량에 대한 변화를 나타내는 도면.

- 도 224는 본 발명의 제 53 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 225는 제 53 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 226은 제 53 실시예의 액정 표시 장치에서의 계조 반전의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 227은 제 53 실시예의 액정 표시 장치에서의 경사지게 해서 본 콘트라스트가 소정치가 되는 각도의 위상차량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 228은 본 발명의 제 54 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 229는 제 54 실시예의 액정 표시 장치에서의 경사지게 해서 본 콘트라스트가 소정치가 되는 위상차량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 230은 제 54 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트에 관한 최적 조건의 액정의 리타데이션량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 231은 제 54 실시예의 액정 표시 장치에서 계조 반전을 생기게 하지 않는 한계각의 위상차량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 232는 제 54 실시예의 액정 표시 장치에서의 계조 반전에 관한 최적 조건의 액정의 리타데이션량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 233은 본 발명의 제 55 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 234는 제 55 실시예의 액정 표시 장치에서의 계조 반전의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 235는 본 발명의 제 56 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 236은 제 56 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 237은 제 56 실시예의 액정 표시 장치에서의 계조 반전의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 238은 제 56 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트에 관한 최적 조건의 액정의 리타데이션량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 239는 본 발명의 제 57 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 240은 제 57 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 241은 제 57 실시예의 액정 표시 장치에서의 계조 반전의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 242는 제 57 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트에 관한 최적 조건의 액정의 리타데이션량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 243은 본 발명의 제 58 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 244는 제 58 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 245는 제 58 실시예의 액정 표시 장치에서의 계조 반전의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 246은 제 58 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트에 관한 최적 조건의 액정의 리타데이션량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 247은 본 발명의 제 59 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 248은 제 59 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 249는 제 59 실시예의 액정 표시 장치에서의 계조 반전의 시각 특성을 나타내는 도면.
- 도 250은 제 59 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트에 관한 최적 조건의 액정의 리타데이션량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 251은 제 59 실시예의 액정 표시 장치에서의 콘트라스트에 관한 최적 조건의 액정의 리타데이션량에 대한 변화를 나타내는 도면.
- 도 252는 본 발명의 제 32 실시예의 액정 패널의 특성의 측정 결과를 나타내는 도면.
- 도 253은 물기에 미온 흡착 능력을 지니게 하는 처리를 행한 때의 미온 밀도의 변화를 나타내는 도면.
- 도 254는 본 발명의 제 51 실시예의 변형례의 액정 패널의 제작 방법을 나타내는 도면.
- 도 255는 제 2 실시예의 변형례의 물기 패턴과 단면 구조를 나타내는 도면.
- 도 256은 제 2 실시예의 변형례의 물기 패턴을 나타내는 도면.
- 도 257은 제 16 실시예의 변형례의 물기 패턴과 단면 구조를 나타내는 도면.
- (부호의 설명)
- 9··화소
 - 11, 15··편광판
 - 12··CF측 전극
 - 13··화소 전극

- 14...액정 분자
- 16, 17...유리 기판
- 18, 19...전극
- 20, 20A, 20B...도메인 규제 수단(틀기)
- 21...도메인 규제 수단(슬릿)
- 22...수직 배향막
- 23...도메인 규제 수단(홀)
- 31...게이트 버스
- 32...어드레스 버스
- 33...TFT
- 34...차광막
- 35...CS 전극
- 41...소스
- 42...드레인
- 45...스페이서

조명의 속성을 설명

조명의 특성

조명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종류기술

본 발명은 액정 표시 장치(LCD:Liquid Crystal Display)에 관한 것으로, 특히 VA(Vertically Aligned)형 LCD(VA 모드 LCD)로 배향 분법을 실현하는 기술에 관한 것이다.

OT의 화상 품질에 편적하는 플랫 패널 디스플레이 중에서 현재 가장 널리 사용되고 있는 것이 액정 표시 장치(LCD)이다. 특히 TFT(Thin Film Transistor) 방식의 LCD(TFT-LCD)는 퍼스널 컴퓨터, 워드 프로세서, OA 기기 등의 민생용 기기나 휴대용 텔레비전 등의 가전 기기로의 용용으로 시장의 한층 더 확대될 것이 기대되고 있다. 이에 따라서 화상 품질이 한층 더 향상을 것이 요망되고 있다. 특히 TFT-LCD를 예로서 설명하지만, 본 발명은 TFT-LCD에 한정되지 않고, 단순 매트릭스형의 LCD나 플라즈마 어드레스형의 LCD에 도 적용 가능하며, 일반적으로 각각에 전극이 형성된 환경의 기판간에 액정을 협재하고, 각각의 기판의 전극간에 전압을 인가하는 것으로 표시를 하는 LCD에 적용 가능한 것이고, TFT-LCD에 한정되는 것은 아니다.

현재 TFT-LCD로서 가장 널리 사용되고 있는 방식은 평상시 백색 모드의 TN(Twisted Nematic)형 LCD이다. 도 1은 TN형 LCD의 패널 구조와 동작 원리를 설명하는 도면이다. 도 1에 나타낸 바와 같이 유리 기판 상에 형성된 투명 전극(12, 13) 위에 배향막을 놓았고, 상하 기판에서 액정 분자의 배향이 90° 다른게 환경방처리를 하여 TN 액정을 사이에 둔다. 액정이 지난 성질때문에 배향막에 접촉한 액정은 배향막의 방향 방향을 따라서 정렬되고, 그 액정 분자를 따라서 다른 액정 분자는 배향하므로, 도 1에 나타낸 바와 같이 액정 분자의 방향이 90° 비틀린 형태로 배열된다. 전극(12, 13)의 양쪽에 배향막의 배향 방향과 평행하게 2장의 편광판(11, 15)을 배치한다.

이와 같은 구조의 패널에 무편광의 광(10)이 입사하면, 편광판(11)을 통과한 광은 직선 편광이 되어 액정에 들어간다. 액정 분자는 90° 비틀려서 배열되어 있으므로, 입사한 광도 90° 비틀려서 통과하기 때문에, 아래의 편광판(15)을 통과할 수 있다. 이 상태가 밝은 상태이다.

다음에 도 1b에 나타낸 바와 같이 전극(12, 13)에 전압을 인가해서 액정 분자에 전압을 인가하면, 액정 분자가 직립해서 비틀린다. 단 배향막 표면에서는 배향 규칙성이 강하기 때문에, 액정 분자의 배향 방향은 배향막에 따른 그대로이다. 이와 같은 상태에서는 통과하는 광에 대해서는 틀방향이 기 때문에, 액정층에 입사된 직선 편광의 편광 방향의 회전은 생기지 않는다. 따라서 위의 편광판(11)을 통과한 직선 편광은 아래의 편광판(15)을 통과할 수 없고, 어두운 상태가 된다. 이 후에 다시 전압을 인가하지 않은 상태로 하면 배향 규칙에 의해 표시는 밝은 상태로 된다.

TN형 TFT-LCD의 제조 기술은 근년에 와서 급격한 진보를 이루며, 점면에서의 콘트라스트·색 재현성 등은 CRT를 능가하기까지에 이르고 있다. 그러나 TFT-LCD에는 시야각이 좁다는 큰 결점이 있고, 이 때문에 응도가 한정된다는 문제가 있었다. 도 2는 이 문제를 설명하는 도면이며, a는 전압을 인가하지 않은 백표시의 상태이고, b는 중간 전압을 인가한 중간조를 표시하는 상태이고, c는 소정의 전압을 인가한 후를 표시하는 상태이다. 도 2a에 나타낸 바와 같이 전압을 인가하지 않은 상태에서는 액정 분자는 동일한 방향으로, 즉히 미소한 경사각($1^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 정도)을 갖고 배향하고 있다. 실제로에는 도 1a에 나타낸 바와 같이 비틀려 있지만, 여기서는 편의상 도시와 같아 나타내었다. 이 상태에서는 어느 방향에서도 거의 밝으로 보인다. 또 도 2b에 나타낸 바와 같이 전압을 인가한 상태에서는 배향막의 균방을 제외한 도중의 액정 분자는 수직 방향으로 배향되기 때문에, 입사한 직선 편광은 비틀리지 않고 흑으로 보인다. 이 때에 화면에 경사져서 입사하는 광은 수직 방향으로 배향된 액정 분자를 경사져서 통과하기 때문에 편광 방향이 더 낮은 정도 비틀리며, 완전한 흑이 아니고 중간조(그레이)로 보인다. 도 2b에 나타낸 바와 같이 c 상태보다 낮은 중간 전압을 인가한 상태에서는 배향막 균방의 액정 분자는 역시 수평 방향으로 배향되지만, 설의

종간부에서는 액정 분자가 도중에서 상승이 생긴다. 이 때문에 액정의 복굴절성이 상당량 소실되고, 투과율이 저하해서 종간조(그레이) 표시로 된다. 그러나 이것은 액정 패널에 대해서 수직으로 입사한 광에 대해서만 말할 수 있는 것으로서, 경사져서 입사한 광 즉 도면의 좌우 방향으로부터 본 경우에는 양상이 다르다. 도시한 바와 같이 우하로부터 좌상으로 향하는 광에 대해서는 액정 분자는 평행으로 배향되게 된다. 따라서 액정은 거의 복굴절 효과를 발휘하지 않기 때문에 좌측에서 보면 쉽게 보이게 된다. 이에 대해서 좌하로부터 우상으로 향하는 광에 대해서는 액정 분자는 수직으로 배향되므로, 액정은 입사한 광에 대해서 큰 복굴절 효과를 띠어야, 입사한 광은 꺽이므로, 밖에 가까운 표시가 된다. 이와 같이 표시 상태에 사각 의존이 생기는 점이 TN-LCD의 최대 결점이다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해, 일본국 특공소 53-48452호 공보, 일본국 특공평 1-120528호 공보등에는 IPS형으로 불리는 방식의 LCD가 제안되어 있다. 도 3은 IPS형 LCD를 설명하는 도면이며, a는 전압을 인가하지 않을 때의 출면도이고, b는 전압을 인가하지 않을 때의 상면도이며, c는 전압을 인가한 때의 출면도이고, d는 전압을 인가하였을 때의 상면도이다. IPS형에서는 도 3에 나타낸 바와 같이 한쪽의 기판(17)에 슬릿 형상 전극(18, 19)을 형성하고, 슬릿 전극간의 멀브의 액정 분자를 흥전계로 구동시킨다. 액정(14)으로서 정의 유전 미방성과 갖는 재료를 사용해 전계를 인가하지 않을 때에는, 액정 분자의 정축을 전극(18, 19)의 길이 방향에 대해서 거의 수평으로 동차 배향시키도록 배향판을 러빙한다. 여기에 나타난 예에서는 전압 안가시에서의 액정 분자의 배향 방향의 변화 방향(회전 방향)을 일정하게 하기 때문에, 액정 분자를 슬릿 전극의 길이 방향에 대해서 15°의 방위에 동차 배향하고 있다. 이 상태에서 슬릿 전극간에 전압을 인가하면, 도 3에 나타낸 바와 같이 슬릿 전극 부근에서는 유전 미방성을 가진 액정 분자가 그 정축이 슬릿 전극의 길이 방향에 대해서 90°가 되도록 배향 방향을 변화시킨다. 그러나 다른 쪽의 기판(16)에서는 액정 분자를 슬릿 전극의 길이 방향에 대해서 15° 방위로 배향하도록 배향 처리되어 있기 때문에, 기판(16) 근방의 액정 분자는 정축이 전극(18, 19)의 길이 방향에 대해서 거의 평행하게 배향되어 있고, 위의 기판(16)으로부터 아래의 기판(17)을 회전시킬 때 액정 분자가 비틀려서 배향되게 된다. 이와 같이 액정 표시 장치에서 편광판(11, 15)을 기판(16, 17)의 상하로 투과축을 서로 직교시켜서 배치하고, 한쪽 편광판의 투과축을 액정 분자 정축에 평행하게 함으로써, 전압 무인가시에는 백표시, 전압 안가시에는 블랙표시를 실현할 수 있다.

상기와 같이 IPS 방식에서는 액정 분자를 세우지 않고, 흥방향으로 스위칭하는 점에 특징이 있다. TN 방식과 같이 액정 분자를 세우면 시각 방향에 따라서 복굴절성이 달라지는 문제점이 생긴다. 흥방향으로 스위칭을 하면 방향에 따라서 복굴절성이 고다지 변하지 않기 때문에, 특히 양호한 시각 특성을 얻을 수 있다. 그러나 IPS 방식에는 다른 문제점이 존재한다. 먼저 응답 속도가 특히 늦어지는 점이다. 응답 속도가 늦은 이유는 특성상의 TN 방식이 전극간 간격 5μm으로 스위칭하고 있는 것에 대해서, IPS 방식은 10μm 이상이기 때문에 생각된다. 전극 간격을 증가해 응답 속도를 높이 할 수가 있지만, 방식상 인접하는 전극에는 역극성의 전계를 더럽힐 필요가 있고, 전극 간극을 작게 하면 쇼트를 일으켜 표시 결함이 되거나 쉬우므로, 전극 간격을 너무 작게 할 수는 없다. 또 전극 간극을 작게 하면 표시 부분의 전극 부분이 차지하는 면적 비율이 커져서, 투과율을 높일 수 없는 문제도 생긴다.

이와 같이 IPS 방식에서는 스위칭이 늦고, 헌 상태에서는 움직임이 빠른 동화상을 표시하면, 화상이 흐르는 등의 문제점이 발생한다. 이 때문에 실제의 패널에서는 응답 속도를 개선하기 위해서 도 36 및 d에 나타난 바와 같이 전극에 대해서 평행하게 러빙하자는 않고, 15° 정도 머긋난 방향으로 러빙하고 있다. 평행 배향시키는 경우에 단순히 배향막을 도포해 서만은 액정의 분자가 좌우 자세한 방향으로 배열해서 액정 분자를 소정의 방향으로 배향시킬 수가 없다. 그래서 소정의 방향으로 배향하도록 배향막의 표면을 월장 방향으로 긁고, 액정 분자를 그 방향으로 배향시키는 러빙 처리를 행한다. IPS 방식에서 러빙 처리를 행할 경우에 전극에 평행하게 러빙 처리하면, 전극간 중앙 부근의 액정 분자는 전압이 인가된 경우에 회전하는 방향이 왼쪽인지 오른쪽인지 정하기 어렵고, 응답이 늦어진다. 그래서 도 3의 b 및 d에 나타난 바와 같이 15° 정도 머긋나게 러빙 처리를 실시함으로써 좌우의 균등성을 무너뜨리고 있다. 그러나 이와 같이 러빙 처리의 방향을 머긋나게 하여도 IPS 방식의 응답 속도는 TN 방식의 응답 시간의 2배이며, 특히 둘다는 문제가 있다. 그리고 이와 같이 15° 정도 머긋나게 러빙 처리를 실시함으로써 시각 특성이 좌우 균등하게 되지 않는다. 또 IPS 방식에서는 특징의 시야각에서 계조 반전이 발생한다. 이 문제를 도 4에 서도 6을 참조해서 설명한다.

도 4는 액정 표시 장치(여기에서는 IPS 방식의 관점에서 좌표계를 정의하는 도면이다. 도사한 바와 같이 도 4는 액정 표시 장치(여기에서는 IPS 방식의 관점에서 좌표계를 정의하는 도면이다. 도 5는 패널의 계조 반전 특성을 나타내는 도면이며, 블랙상태까지를 8계 조로 구분해서 표시하고, 각각 0° 및 방위각(ψ)을 변화시켜서 휴드 변화를 조사했을 때에 계조 반전이 생기는 영역을 나타내고 있다. 도면 내에 사선 및 크로스 사선으로 나타내는 4개의 부분에 반전이 생긴다. 도 6은 백반전과 흑반전이 도면 내에 사선 및 크로스 사선으로 나타내는 4개의 부분에 반전이 생긴다. 도 7은 백반전과 흑반전이 도면 각각 생기는 방위($\psi=25^{\circ}, 135^{\circ}$)에서 각각(ψ 에 대한 계조 표시의 휴드 변화의 일례를 나타내는 도면이다. 백반전은 휴드가 높은 쪽의 계조 단계 즉 백휘도가 각각(ψ 의 증가에 따라서 저하함으로써 생긴다. 흑반전은 흑휘도가 각각(ψ 의 증가에 따라서 상승함으로써 생긴다. 이와 같이 IPS 방식에서는 4 방위에 대해서 계조 반전이 생긴다는 문제가 발생한다. 또한 IPS 방식에 대해서 제조가 어렵다는 문제가 있다. 이와 같이 IPS 방식은 시각 특성 대신에 투과율, 응답 속도, 생산성 등의 다른 특성을 혁신하고 있다고 할 수 있다.

이상 설명하였듯이 TN 방식의 시각 특성의 문제를 해결하는 것으로서 제안되고 있는 IPS 방식은 시각 특성 미외의 특성면에서 충분하지 않다는 문제가 있었다. 그래서 수직 배향막을 사용하는 VA(Vertically aligned) 방식(VA 액정 모드)이 제안되고 있다. VA 방식에서는 TN 방식과 같은 선광(旋光) 모드가 아니라 복굴절 모드가 된다. 도 7은 VA 방식을 설명하는 도면이다. VA 방식은 분자의 유전을 미방성을 갖는 네거티브형 액정 재료와 수직 방향의 배향막을 조합시킨 방식으로, 도 7에 나타난 바와 같이 전압 무인가시에는 액정 분자는 수직 방향으로 배향하여, 흑표시로 된다. 도 7에 나타난 바와 같이 소정의 전압을 인가하면 액정 분자는 평행 방향으로 배향하여, 백표시로 된다. VA 방식은 TN 방식에 대해서 표시의 콘트라스트가 높고, 흑레벨 응답 속도도 빠르다. VA 방식은 이상과 같은 이유로 액정 표시 장치의 방식으로서 주목되고 있다.

보증여 이루고자 하는 기술적 조성

그러나 VA 방식에서 중간 계조 표시를 할 경우에는, 표시 상대의 시각 의존이 생긴다는 TH 방식과 동일한 문제가 있다. VA 방식에서 중간조를 표시할 경우에는, 백표시 때보다 작은 전일을 인가하지만, 이 경우에도 거기에 나타난 바와 같이 액정 분자는 경사진 방향으로 배열하게 된다. 이 경우에 도시한 바와 같이 우하로부터 좌상으로 향하는 광에 대해서는 액정 분자는 평행으로 배향되게 된다. 따라서 액정은 거울과 함께 흐름을 일으키지 않기 때문에 좌측에서 보면 겸게 보이게 된다. 이에 대해서 조하로부터 우상으로 향하는 광에 대해서는 액정 분자는 수직으로 배향되므로, 액정은 입사된 광에 대해서 큰 흐름을 효과를 발휘하여, 백에 가까운 표시로 된다. 이와 같이 표시 상태의 시각 의존이 생긴다는 문제가 있었다.

VA 방식은 전암 무인가시에도 배향판 균형의 액정 분자가 거의 수직하기 때문에 TN 방식보다 험하게 트래스트가 높고, 시각 특성도 우수하지만, 시각 특성 면에서는 IPS 방식보다도 열화하는 경우도 있었다. TH 방식에서 화소 내의 액정 분자의 배향 방향을 다른 복수의 방향으로 한으로서, 액정 표시 장치(LCD)의 시각 특성이 개선되는 것이 알려져 있다. 일반적으로 TH 방식에서는 기판면에 접촉하는 액정 분자의 배향 방향프리필트각은 배향면에 실시하는 러빙 처리의 방향으로 규제된다. 러빙 처리는 레이온 등의 직물로 배향막의 표면을 한 방향으로 짚는 처리이고, 액정 분자는 짚은 자국의 방향을 따라 배향한다. 따라서 화소 내에서 러빙 처리의 방향을 다르게 하면 시각 특성을 개선할 수 있다. 도 8은 러빙 처리의 배향을 화소 내에서 다르게 하는 방법을 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 유리 기판(16)(전극 등은 생략하고 있다.)에 배향막(22)을 형성한다. 이것에 회전하는 러빙 롤러(201)를 접촉시키고, 한 방향으로 러빙 처리를 행한다. 다음에 배향막(22) 위에 레지스트를 도포하고, 포토리소그라피로 소정의 패턴의 러빙 처리를 행한다. 다음에 상기와는 반대의 방향으로 회전하는 러빙 롤러(201)를 접촉시키고, 패턴이 풀(202)이 설치된다. 다음에 상기와는 반대의 방향으로 회전하는 러빙 롤러(201)를 접촉시키고, 패턴이 열린 부분에만 역방향으로 러빙 처리된다. 이와 같이 해서 화소 내에 다른 방향으로 러빙 처리된 복수의 영역이 설치되고, 액정의 배향 방향이 화소 내에서 복수의 방향이 된다. 또한 러빙 롤러(201)에 대해서 배향막(22)을 회전시키면 일의 다른 방향으로 러빙 처리를 할 수가 있게 된다.

러빙 처리는 널리 사용되지만, 상기와 같이 배향막의 표면을 짚어서 흙집을 내는 처리이고, 찌꺼기가 발생하기 쉬운 문제가 있다.

또 TH 방식에서는 액정 분자의 프리필트각을 규제하는 다른 방법으로서 전극 상에 요철 패턴을 설치하는 것이 알려져 있다. 전극의 근처의 액정 분자는 요철 패턴의 표면을 따라서 배향한다.

VA 방식에서도 액정 분자의 배향 방향을 화소 내에서 복수의 다른 방향으로 분할함으로써 시각 특성이 개선되는 것이 알려져 있다. 일본국 특개평 6-301036호 공보는 대량 전극의 화소 전극의 중앙에 서로 흩어지는 부분에 개구부를 설치함으로서, 화소 중앙부에 경계가 경사진 부분을 생기게 하고, 액정 분자의 배향 방향을 2 방향 또는 4 방향으로 분할하는 VA 방식의 액정 표시 장치를 개시하고 있다. 그러나 일본국 특개평 6-301036호 공보에 개시된 액정 표시 장치에서는 음압 속도가 높은 문제가 있고, 특히 전압을 인가하지 않은 상태로부터 인가하는 상태로 변화할 때의 응답 속도가 늦다는 것을 알았다. 이것은 전극 간에 전압을 인가하지 않은 상태에서는 경계가 경사진 부분이 존재하지 않기 때문이라고 생각된다. 또 화소 내에 형성되는 배향 방향이 연속한 영역의 길이가 화소의 길이의 절반 정도이기 때문에, 영역내의 모든 액정의 방향이 정렬하기까지의 시간을 요구하기 때문이다.

또 일본국 특개평 7-199193호 공보는 전극 상에 배향이 다른 경사면을 형성함으로써 액정의 배향 방향을 화소 내에서 복수의 영역으로 분할하는 VA 방식의 액정 표시 장치를 개시하고 있다. 그러나 개시된 구성에서는 경사면이 화소 전체에 형성되어 있으므로, 전압을 인가하지 않을 때에는 배향면에 접촉하는 액정은 전체 경사면에 따라서 배향되기 때문에, 완전한 흐름표사를 얻을 수가 없고, 콘트랙스트가 저하하는 문제를 생겼다. 또 경사면이 화소 전체에 형성되어 있기 때문에, 경사면이 원만하고, 액정의 배향 방향을 규정하기에는 충분하다고 할 수 있을음을 알았다. 경사면을 금속하게 하기 위해서는 구조물을 두껍게 할 필요가 있지만, 유전체의 구조물을 두껍게 하면 장치의 동작 속도 중에 구조물에 전하가 축적되고, 축적된 전하 때문에 전극간에 전압을 인가해야도 액정 분자의 방향이 변화하지 않는 소위 베이킹이라고 하는 현상이 생기는 것을 알았다.

이와 같이 VA 방식의 액정 표시 장치에서는 시각 특성을 개선하기 위해 화소 내에서의 배향 분자를 실현하는 경우에, 각종의 문제가 있었다. 본 발명의 목적은 VA 방식의 액정 표시 장치의 시각 특성을 개선하는 것이다. 콘트랙스트, 동작 속도 등을 증려와 마찬가지로 양호한 재료, 시각 특성도 IPS 방식과 같은 정도나 그 이상으로 양호한 VA 방식의 액정 표시 장치를 실현하는 것을 목적으로 한다.

보증의 구상 및 측정

도 9은 본 발명의 원리를 설명하는 도면이다. 도 9에 나타낸 바와 같이 본 발명에 의하면 증례의 수직 배향막을 사용하고, 액정 재료로서 네거티브형 액정을 통입한 VA 방식에서, 전일을 인가했을 때에 액정이 경사져서 배향되는 배향 방향이 1회소 내에서 복수의 방향이 되도록 규제하는 도메인 규제 수단을 설치한다. 도메인 규제 수단은 2개의 기판 중 적어도 한쪽에 설치된다. 또 도메인 규제 수단으로서 기능하는 것으로서는 여러 종류가 있지만, 적어도 1개의 도메인 규제 수단은 경사면(斜面)을 갖는 것이다. 또한 단면이 경사면으로 기판에 대해서 대략 수직으로 오르는 면도 경사면에 포함되는 것으로 한다. 도 9에서 드메인 규제 수단으로서, 상축 기판의 전극(12)을 1회소 내에서 슬릿을 갖는 전극으로 하고, 하축 기판의 전극(13) 상에는 둘기(20)를 형성하고 있다.

도 9에 나타낸 바와 같이 전압을 걸지 않은 상태에서는 액정 분자는 기판 표면에 대해서 수직으로 배향 한다. 중간 전압을 인가하면 도 9에 나타낸 바와 같이 전극 둘기부(전극 엣지부)에서 기판 표면에 대해서 경사진 전계가 발생한다. 또 둘기부(20)의 액정 분자는 전압 무인가의 상태로부터 약간 경사진다. 이 둘기의 경사면과 경사 전계의 영향으로, 액정 분자의 경사 방향이 결정되어, 둘기(20)와 둘기의 한가운데에서 액정의 배향 방향이 분할된다. 이 때 예를 들어 바로 아래로부터 바로 위로 투과하는 광은 액정 분자가 다소 경사져서 있기 때문에, 액정의 흐름의 영향을 받아 투과가 억제되어 그레이의 품간조 표시

가 일어진다. 우하로부터 좌상으로 투과하는 광은 액정이 원쪽 방향으로 경사진 영역에서는 투과하기 어렵고, 오른쪽 방향으로 경사진 영역에서는 극히 투과하기 쉬어, 평균하면 그레이 중간조의 표시가 일어진다. 좌하로부터 우상으로 투과하는 광도 동일한 원리로 그레이 표시로 되고, 전 방위에서 균일한 표시가 일어진다. 또한 소정의 전압을 인가하면 액정 분자는 거의 수평이 되어 백표시가 일어진다. 따라서 속, 중간조, 백표시 상태의 모든 상태에서 시각의 존성이 작은 양호한 표시가 일어진다.

여기에서 도 10은 전극 상에 설치된 유전체의 물기에 의한 배향의 생성을 설명하는 도면이다. 또한 본 명세서에서의 유전체는 저유전성의 절연물이다. 도 10를 참조하면서 물기에 의한 배향에 대해서 고찰하여 본다.

전극(12, 13) 상에는 서로 다르게 물기가 형성되어 있고, 그 위에 수직 배향판(22)이 설치되어 있다. 사용하고 있는 액정은 네거티브형이므로, 도 10a에 나타낸 바와 같이 전압 무인가시에는 수직 배향판(22) 때문에 액정 분자는 기판 표면에 대해서 수직으로 배향된다. 이 경우에 수직 배향판에는 러빙 처리를 실시할 필요는 없다. 물기(20) 부분의 액정 분자도 그 경사면에 수직으로 배향하므로, 물기 부분의 액정 시장 필요는 없다. 물기(20) 부분의 액정 분자도 그 경사면에 수직으로 배향하므로, 물기 부분의 액정 분자는 경사진다. 그러나 절약 무인가시에는 물기 부분을 제외한 대부분의 부분에서는 액정 분자는 기판 표면에 대해서 거의 수직으로 배향하기 때문에 도 9a에 나타낸 바와 같이 양호한 흑표시가 일어진다.

전압 인가시에는 액정층내의 전위 분포는 도 10b에 나타낸 바와 같이 되어 있고, 물기가 없는 부분에서는 기판에 평행(전계는 기판에 수직)이지만, 물기의 근방에서는 경사진다. 전압을 인가하면 도 9b에 나타낸 바와 같이 액정 분자는 전계의 강도에 따라서 경사진다. 전계는 기판에 수직인 방향이기 때문에, 러빙에 의해 경사 방향을 규정하지 않은 경우에는 전계에 대해서 경사지는 방위는 360° 의 모든 방향이 있을 수 있다. 여기에서 도 10b와 같이 미리 경사지 있는 액정 분자가 있으면, 그 주위의 액정 분자도 그 방향을 따라서 경사지므로, 러빙 처리를 실시하지 않고도 물기의 표면에 접촉하는 액정 분자의 방위로 물기 간극부의 액정 분자가 경사지는 방향까지 규정할 수가 있다. 도 10b에 나타낸 바와 같이 물기 부분에서 전계는 물기의 경사면에 평행이 되는 방향으로 기울어져 있고, 전압이 인가되면 네거티브형 액정 분자는 전계에 물기로 기울어지며, 물기로 인해 원래 경사져 있는 방향과 일치하고 있고, 보다 안정된 방향으로 배향하게 된다. 미와 같이 물기가 형성되는 경사와 물기 근처의 경사의 전계의 양쪽의 효과에 의해 안정된 방향을 얻을 수 있다. 또한 강한 전압이 인가되면 액정 분자는 기판에 거의 평행이 된다.

이상과 같이 물기는 전압을 인가했을 때의 액정 분자의 배향 방위를 결정하는 트리거의 역할을 하고 있으며, 큰 면적의 경사면에 물기를 흘려 화면 전체에 달하는 것은 필요하지 않다. 단지 너무 작아도 경사와 전계의 효과가 염마지지 않게 되어 버린다. 따라서 재료 형상에 따라서 폭을 정할 필요가 있지만, 5mm 폭 미만 충분한 효과가 염마지고 있고, 최저미어도 예를 들어 20° 정도 이상이 필요하다고 고려된다. 작은 경사면이면 물기의 높이(두께)를 적게 하여도 금준한 경사면을 설치할 수가 있으므로, 액정의 배향 방향을 충분히 규제할 수 있다. 또 작은 경사면이면 전압 무인가시에는 물기 부분을 제외한 대부분의 부분에서는 액정 분자는 기판 표면에 대해서 수직으로 배향하고 있어, 거의 완전한 흑표시가 되므로, 콘트라스 트를 높일 수가 있다. 또한 도메인 규제 수단으로서 경사면을 사용하고 있기 때문에, 전압을 인가하지 않을 때에도 도메인 규제 수단에 접촉하는 액정은 미리 소정의 방향을 형성하고 있고, 전압을 인가했을 때에는 미 부분의 액정을 트리거로 해서 다른 부분의 액정은 즉시 방향을 변화시키므로 동작 속도도 양호하다.

액정의 배향이 경사지는 방향은 도메인 규제 수단에 의해 결정된다. 도 11은 도메인 규제 수단으로서 물기를 사용하였을 경우의 배향 방향을 나타내는 도면이다. 도 11a는 2개의 경사면을 갖는 둑이며, 둑을 경계로 180도 다른 2개의 방향으로 배향된다. 도 11b는 사각뿔이며, 사각뿔의 정점을 경계로 90° 씩 다른 34개의 방향으로 배향된다. 도 11c는 반구이며, 액정의 배향은 기판에 수직인 반구의 축을 중심으로 해서 회전 대칭이 된다. 도 11c이며, 전시각에 대해서 동일한 표시 상태가 된다. 그러나 도메인의 수 및 방향은 많아지면 많아질수록 좋은 것은 아니다. 편광판의 편광 방향과의 관계에서 경사진 액정의 배향이 회전 대칭이 되는 경우에는, 광의 이용 효율이 낮아지는 문제가 생긴다. 이것은 액정이 방사 형상으로 무게 조로 도메인을 형성하였을 경우에, 편광판의 투과축 및 흡수축 방향의 액정은 순서대로 축에 대해서 45° 방향의 액정이 가장 효율이 높기 때문이다. 광의 이용 효율을 높이기 위해서는 액정의 배향이 경사지는 방향이 주로서 4개 미하인 방향이며, 4개 방향의 경우에는 액정 표시 장치의 표시면으로의 투영 성분이 90° 쪽 다른 방향이 되도록 하는 것이 바람직하다.

도 9b에서는 도메인 규제 수단으로서 상속 기판의 전극(12)을 화소 내에서 슬릿을 갖는 전극으로 하고, 하측 기판의 전극(13) 상에는 물기(20)를 설치하고 있지만, 다른 수단으로도 실현할 수 있다. 도 12는 도메인 규제 수단을 실현하는 예를 나타내는 도면이며, a는 전극 형상만으로 실현하는 예를 나타내고, b는 기판 표면의 형상을 고안한 예를 나타내고, c는 전극 형상과 기판 표면의 형상을 고안하는 예를 나타낸다. 미 예 중 어느 것이나 도 9b에 나타내는 배향이 염마지지만, 각각의 구조는 다소 다르다.

도 12a에서는 양쪽 또는 한쪽의 기판의 ITO 전극(41, 42)에 슬릿을 설치한다. 기판 표면에는 수직 배향 처리를 실시하고, 네거티브형 액정을 봉입한다. 전압을 인가하지 않은 상태에서는 액정 분자는 기판 표면에 대해서 수직으로 배향하지만, 전압을 인가하면 전극 슬릿부(전극 옆지부)에서 기판 표면에 대해서 경사진 방향의 전계가 발생한다. 이 경사진 전계의 영향으로 액정 분자의 경사 방향이 결정되며, 도시한 바와 같이 좌우 방향으로 액정의 배향 방향이 분할된다. 미 예에서는 전극의 옆지부에 생기는 경사 전계에서 액정을 좌우 방향으로 배향하므로, 경사 전계방식이라고 부르기로 한다. 다만 이 방식은 상술한 바와 같이 전극간에 전압을 인가하지 않을 때에는 경사 전계가 생기지 않으므로 액정의 방향이 규정되지 않고, 전압 무인가 상태로부터 전압 인가상태로 변화할 때의 응답 속도가 낮다는 문제가 있다.

도 12b에서는 양측의 기판 상에 물기(20)를 설치한다. a의 경우와 마찬가지로 기판 표면에는 수직 방향 처리를 실시하고, 네거티브형 액정을 봉입한다. 전압을 인가하지 않은 상태에서는 액정 분자는 기본적으로 기판 표면에 대해서 수직으로 배향하지만, 물기의 경사면 상에서는 액정의 경사를 지니고 배향한다. 전압을 인가하면 액정 분자는 그 경사 방향으로 배향된다. 또 물기에 절연물을 사용하는 전계가 차단되어(경사 전계와 방식에 있어 가까운 상태; 전극에 슬릿을 형성한 것과 동일); 더욱 안정된 배향 분할이

얼어진다. 이 방식을 화면 풀기 방식이라고 부르기로 한다.

도 12c는 a와 b의 방식을 조합시킨 예로서 설명은 생략한다.

미상 도메인 규제 수단으로서 풀기 슬릿의 예를 나타내었지만, 여러 가지 변형례가 가능하다. 예를 들어 도 12a에서 슬릿부를 흙을 내서 그 부분을 경사면으로 할 수도 있다. 도 12b에서 풀기를 절연성의 재료로 만드는 대신에 기판 상에 풀기를 설치하고, 기판 및 풀기 상에 ITO 전극을 형성하도록 함으로써, 풀기 를 같은 전극으로 하는 것으로도 배향을 규제할 수 있다. 또 풀기 대신에 흙으로 하는 것도 가능하다. 또한 설명한 도메인 규제 수단을 한쪽의 기판에만 설치할 수도 있고, 양쪽 기판에 형성할 경우에는 어느 조합이나 사용할 수가 있다. 또 풀기 또는 흙은 경사면을 갖도록 하는 것이 바람직하지만, 수직면이어도 효과가 있다.

풀기의 경우에 흑표시를 하면 풀기 간극부는 흑표시이어도 풀기 부분에서는 얼밀하게는 펌이 누출된다. 미와 같은 부분적인 표시의 차는 미시적이며 육안으로는 판별할 수 없지만, 전체의 표시는 미들의 평균이 되어, 흑표시의 표시 농도가 약간 저하해서 콘트라스트를 저하시킨다. 따라서 풀기를 가시광을 통과 시키지 않는 재료로 만들어 콘트라스트를 더욱 향상시킬 수가 있다.

도메인 규제 수단을 한쪽 또는 양쪽의 기판에 형성할 경우에는 풀기 또는 흙 또는 슬릿을 소정의 위치로 한 방향의 격자 형상으로 형성할 수가 있다. 이 경우에 각 풀기 또는 흙 또는 슬릿을 소정의 사이클로 굴곡한 복수개의 풀기 또는 흙 또는 슬릿으로 할으로써, 배향 분포를 보다 안정적으로 형성할 수가 있다. 또 양쪽의 기판에 풀기 또는 흙 또는 슬릿을 배치할 경우에는 이를 반피치 어긋나게 배치하도록 하는 것이 바람직하다.

여기에서 일본국 특개평 6-301036 호 공보에 개시된 액정 표시 장치에서는 대량 전극에만 개구(슬릿)를 설치하므로, 도메인 영역을 너무 크게 할 수 없다. 이에 대해서 본 발명에서는 화소 전극과 대량 전극의 양쪽에 슬릿을 설치하므로 도메인 영역을 임의의 형상·크기로 할 수가 있다.

상하 2개의 기판의 한쪽 측면에는 풀기 또는 흙을 2차원 격자 형상으로 형성하고, 다른 쪽 측면에는 2차원 격자의 중심에 대량하도록 풀기 또는 흙을 배치하는 것도 가능하다.

어느 것으로 하든 간에 상기의 배향 분포만 화소 내에서 생기는 것이 필요하고, 풀기 또는 흙 또는 슬릿의 위치는 화소의 위치보다 작게 할 필요가 있다.

본 발명을 적용한 LCD의 특성을 조사한 결과에 의하면, 시각 특성은 극히 우수하고, TN 방식은 물론이고 IPS 방식과 비교에서도 동등 이상의 시각 특성이 얻어졌다. 정면에서 보았을 때의 특성도 극히 우수하며, 콘트라스트비가 4000:1(이것은 TN 방식의 경우 이상이다.)이었다. 두과율은 TN 방식이 30%, IPS 방식이 20%이고, 본 발명은 25%이며, TN 방식에는 뒤떨어지지만 IPS 방식보다는 뛰어났다. 또 응답 속도는 다른 방식보다도 약간 천으로 떨어졌다. 예를 들어 동등한 패널이면 TN 방식에서는 온 속도(τ_{on}) 0.4~0.5ms, 오프 속도(τ_{off}) 0.4~0.5ms, 응답 속도($\tau_{on} + \tau_{off}$)는 4~5ms이며, IPS 방식에서는 온 속도(τ_{on})가 42ms, 오프 속도(τ_{off})가 6ms이고, 응답 속도는 64ms이었지만, 예를 들어 본 발명의 풀기를 사용한 방식에서는 온 속도(τ_{on})가 9ms, 오프 속도(τ_{off})가 6ms이고, 응답 속도는 15ms로, TN 방식의 2.8배, IPS 방식의 4배 고속으로 동화상 표시 등에도 아무 문제가 없는 속도이었다.

또한 본 발명의 방식에서는 전압 무인가시에 수직 배향, 전압 인가시에 풀기 또는 흙 또는 경사 격자가 액정의 경사 방향을 결정하기 때문에, 틀상의 TN 방식이나 IPS 방식과 같이 러빙 처리를 행할 필요가 없다. 패널 제조 공정에서 러빙 공정은 가장 짜끼기가 나오기 쉬운 공정이며, 러빙 후에는 반드시 기판 세정(물이나 IPA 등으로 세정한다.)이 필요하지만, 배향막을 손상하는 일은 있어 배향 불릴의 원인이 되고 있다. 이것이 대해서 본 발명에서는 러빙 공정이 필요하지 않으므로 기판 세정 공정은 필요 없다.

(발명의 실시예)

도 13은 본 발명의 제 1 실시예의 액정 패널의 전체 구조를 나타내는 도면이다. 도 11에 나타낸 바와 같이 제 1 실시예의 액정 패널은 TFT형의 LCD로서, 한쪽 유리 기판(16)에는 대량(커먼) 전극(12)이 형성되어 있고, 다른 쪽 유리 기판(17)에는 평행하게 형성된 복수개의 스캔 버스 라인(31), 스캔 버스 라인에 수직인 방향으로 평행하게 형성된 복수개의 데미터 버스 라인(32), 스캔 버스 라인과 데미터 버스 라인의 교차점에 대응해서 매트릭스·형상으로 형성된 TFT(33) 및 화소(셀) 전극(13)이 설치되어 있고, 각 기판의 표면은 수직 배향 처리가 걸쳐되어 있으며, 2개의 기판 사이에는 네거티브형 액정이 통합되어 있다. 유리 기판(16)은 컬러 필터가 형성되었으므로 컬러 필터 기판(여기 기판이라 불리고, 유리 기판(17)은 TFT 기판이라 불린다. TFT-LCD의 상세한 설명에 대해서는 생략하고, 여기에서는 본 발명의 특징인 전극 부분의 형상에 대해서 설명한다.

도 14는 본 발명의 제 1 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이며, a는 경사지게 해서 본 상태를 모식적으로 나타내는 도면이고, b는 측면도이다. 또 도 15는 제 1 실시예에서 풀기 패턴의 화소외의 관계를 나타내는 도면이고, 도 16은 제 1 실시예의 액정 패널의 표시 영역 미외의 풀기 패턴을 나타내는 도면이고, 도 17은 제 1 실시예의 액정 패널의 단면도이다.

도 17에 나타낸 바와 같이 여 기판(16)의 액정에 인접하는 측의 표면에는 물로 매트릭스층(34), 컬러 필터(39), 공통 전극을 이루는 ITO막(12) 및 등피치로 평행한 풀기(20)가 형성된다. 또한 그 위에 다시 수직 배향막이 형성되지만, 여기에서는 생략되어 있다. TFT 기판(17)의 액정에 인접하는 측의 표면에는 게이트 버스 라인을 이루는 게이트 전극(31), CS 전극(35), 절연막(43, 40), 데미터 버스 라인을 이루는 전극, 화소 전극을 이루는 ITO막(13) 및 등피치로 평행한 풀기(20)가 형성된다. 또한 TFT 기판에도 다시 수직 배향막이 형성되지만, 여기에서는 생략되어 있다. 참조 번호(41, 42)는 각각 TFT의 소스와 드레인이다. 본 실시예에서는 풀기(20A, 20B)는 TFT 평탄화재(파지티브형 레지스트)로 형성하였다.

도 14a에 나타낸 바와 같이 풀기 패턴(20A, 20B)은 각각 한 방향으로 뻗은 등피치로 배치된 평행한 패턴이며, 반피치 어긋나게 배치되어 있다. 따라서 도 14b에 나타내는 것과 같은 구조가 실현되어 도 9에서 설명한 바와 같이 2개의 영역으로 배향 분할된다.

비와 같이 풀기 패턴의 화소에 대한 관계는 도 15에 나타난다. 도 15에 나타난 바와 같이 일반적으로 컬러 표시의 액정 표시 장치에서는 R, G, B의 3개의 화소로 1개의 컬러 화소가 형성된다. 컬러 화소가 살펴보았을 때 배열되도록 R, G, B의 각 화소의 활동률은 총 평균의 약 1/3으로 하고 있다. 화소는 화소 전극의 범위이며, 배열된 화소 전극 사이에는 활성층으로 게이트 버스 라인(20B) 아래에 숨겨져 있다. 이 증발층으로 데이터 버스 라인(32)이 설치되어 있고, 게이트 버스 라인(31)과 데이터 버스 라인(32)의 교차점 부근에 TFT(33)가 설치되어 있고, 각 화소 전극이 접속된다. 각 화소 전극(13)의 게이트 버스 라인(31)과 데이터 버스 라인(32)과 TFT(33)의 대향측에는 차광을 위한 블록 매트릭스(34)가 설치되어 있다. 참조 번호(35)는 표시의 안정을 위해서 설치된 보조 용량을 설치하기 위한 CS 전극을 나타내고, CS 전극은 차광성이 있기 때문에 화소 전극(13)의 CS 전극 부분은 화소로서 작용하지 않는다. 따라서 화소는 상측의 13A와 하측의 13B의 부분으로 나뉜다.

화소(13A, 13B) 내에서는 각각 풀기(20A)가 3개 뿐고, 풀기(20B)가 4개 뿐이, 풀기(20B)가 상측에 풀기(20A)가 하측에 위치하는 제 1 영역과, 풀기(20A)가 상측에 풀기(20B)가 하측에 위치하는 제 2 영역이 각각 3개씩 형성된다. 따라서 화소(13A, 13B)를 포함한 1개의 화소에서는 제 1 및 제 2 영역이 각각 6개씩 형성된다.

도 16에 나타난 바와 같이 액정 패널의 주변에서는 일반 단위 화소의 외측에도 풀기 패턴(20A, 20B)이 설치되고, 또 풀기 패턴(20A, 20B)은 일반 단위 화소의 외측에까지 뻗어 있다. 이것은 최외부의 화소에 대해서 내부의 화소와 동일하게 배터 분할이 행해지도록 하기 위함이다.

또 도 18은 제 2 실시예의 액정 패널(100)에서 액정 주입구의 위치를 나타내는 도면이다. 후술하는 바와 같이 액정 패널의 조립 공정에서, DF 기판과 TFT 기판을 접합시킨 후에, 액정을 주입하지만, 풀기를 설치하기 때문에 한층 액정 주입의 시간이 길어진다. 액정 주입의 시간을 가능한 한 짧게 하기 위해서는 도 18에 나타난 바와 같이 주기적으로 평행하게 배치된 풀기(20)의 배향 방향의 수직한 변에 액정의 주입구(102)를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 참조 번호(101)는 봄립선이다.

또 액정을 주입하고 있을 때에, 다른 부분에 설치된 배기구(103)로부터 패널내의 기체를 배기하면 내부의 압력이 저하하여 액정의 주입이 용이해진다. 배기구(103)에 대해서도 도 18에 나타난 바와 같이 주입구(102)의 반사측에 설치하는 것이 바람직하다.

제 1 실시예에서, 실제로 시험 제작한 것을 축점식 막후계(膜厚計)로 축정한 형상을 도 19D에 나타낸다. 기판 상에 설치된ITO 전극(12, 13)의 간격은 스페이서(45)에 의해 3.5㎛가 되도록 규제되어 있다. 풀기(20A, 20B)는 높이가 1.5㎛, 폭이 5㎛으로 상하의 풀기(20A, 20B)가 15㎛ 떨어져서 배치되어 있다. 따라서 동일한 ITO 전극 상에 형성되는 인접하는 풀기의 간격은 30㎛이다.

제 1 실시예의 패널에 중간 진압을 인가해서 현미경으로 관찰한 결과에서는 극히 안정된 배향이 얻어졌다.

또한 제 1 실시예의 패널에서는 응답 속도가 극히 개선되었다. 도 20과 도 21은 제 2 실시예의 패널에서 인가 전압과 상하의 풀기의 간극을 파라미터로 해서 변화시켰을 때의 응답 속도를 나타내는 도면이며, 도 20은 온 속도($0 \rightarrow 5V$)를, b는 오프 속도($5 \rightarrow 0V$)를, d는 온 속도와 오프 응답률을 더한 스위칭 속도를 나타낸다. 도 20 및 도 21에 나타난 바와 같이 하강 시간(τ_{off})은 간극에 거의 의존하지 않지만, 상승 시간(τ_{on})은 크게 변한다. 간극이 작아지면 작아질수록 흥답 속도는 빨라진다. 또한 이 셀의 셀 두께는 3.5㎛였지만, 이 간극의 사용적인 길이는 셀 두께에 따라서 다소 다르다. 즉 셀 두께가 얕은 경우에는 넓어지고, 셀 두께가 두꺼워지면 좁아진다. 간극이 셀 두께의 100배 정도까지 되면 액정이 충분한 배향을 하는 것을 실제로 확인하였다.

어제되었던 간에 제 1 실시예의 패널에서는 충분한 스위칭 속도가 얻어졌다. 예를 들어 풀기의 간격을 15㎛, 셀 두께 3.5㎛일 때의 0~5V의 응답 속도는 온 시간(τ_{on})이 9ms이고, 오프 시간(τ_{off})이 6ms이고, 스위칭 속도(τ)는 15ms이며, 초고속 스위칭이 가능하다.

도 22에서 도 24는 제 2 실시예의 패널의 시각 특성을 나타내는 도면이다. 도 22는 시각에 의한 콘트라스트의 변화를 2차원적으로 나타내고 있고, 도 23과 도 24는 8계조의 표시 휴드의 시각에 대한 변화를 나타내고 있고, 도 23a는 방위각 90°에서의 변화를, b는 방위각 45°에서의 변화를, c는 방위각 0°에서의 변화를, d는 방위각 -45°에서의 변화를, e는 방위각 -90°에서의 변화를 나타내고 있다. 도 22에 서는 사선 부분이 콘트라스트가 10%이하의 영역을, 2중 사선 부분이 콘트라스트가 50%이상의 영역을 나타낸다. 도시하듯이 대체로 양호한 특성이 얻어졌지만, 상하의 2 분할이기 때문에 제 1 실시예와 같이 완전히 좌우 상하 균등한 특성은 아니다. 상하 방향에서는 좌우 방향에 비해서 다소 콘트라스트의 저하가 크다. 좌우 방향에서는 상하 방향에 비해서 콘트라스트의 저하는 적지만, 도 23e에 나타난 바와 같이 30°부근에서 흑의 계조반전이 발생한다. 흰수율은 45°, 135°가 되는 조합으로 장착한 것으로, 경사 방향의 시각 특성은 극히 좋다. 이대로라도 대방식보다는 압도적으로 뛰어나지만, IPS 방식보다는 시야의 특성 면에서 약간 뒤떨어진다. 그러나 제 1 실시예의 패널에 위상차 필름을 1회 배치함으로써, 시각 특성을 한층 개선해서 IPS 방식 이상으로 할 수가 있다. 도 25와 도 26은 제 2 실시예의 패널에 위상차 필름을 사용했을 경우의 시각 특성을 나타내는 도면이며, 각각 도 22와 도 23에 대응하는 도면이다. 도시하듯이 시각에 의한 콘트라스트의 저하가 극적으로 개선되어, 좌우 방향의 계조 반전도 없어졌다. 반대로 상하 방향에서 뺏의 표시에서의 계조 반전이 발생하고 있지만, 일반적으로 뺏의 표시에 서의 반전은 인간의 눈으로는 거의 알 수 없기 때문에 표시 품질로서는 그다지 문제가 되지 않는다. 이와 같이 위상차 필름을 사용함으로써 시각 특성, 응답 속도, 제조의 난이도의 모든 면에서 IPS 방식을 상회하는 특성이 얻어졌다.

제 1 실시예의 구성에서 각종의 변화를 행하든지 상기한 이외의 파라미터를 변화시켜서 최적의 조건에 대해서 검토하였다. 풀기의 경우에 흑표시를 하면 풀기 부분에서 광이 누출된다. 도 27은 이 풀기 부분에 서의 누광의 발생을 설명하는 도면이다. 도시하듯이 하측 기판의 전극(13)에서 풀기(20)가 설치된 부분에 수직으로 입사한 광은 풀기(20)의 경사면에서는 액정 분자가 도시한 바와 같이 경사지게 배향되어 있기 때문에 광은 어느 정도 투과하여 중간조 표시로 된다. 이에 대해서 풀기의 정점 부분에서는 액정 분

지는 수직 방향으로 배향하고 있고, 정점 부분으로부터는 광이 누출되지 않는다. 이것은 상측 기판의 전극(12)에 대해서도 마찬가지이며, 폭 표시의 경우에 들기 부분에서는 부분적으로 증간조 표시와 폭 표시가 협하여지게 된다. 이와 같은 부분적인 표시의 차는 미시적이며, 특안으로는 판별할 수 없지만, 전체의 표시는 평균 표시 강도가 되고, 폭 표시의 표시 높도가 약간 저하해서 콘트라스트를 저하시킨다. 따라서 들기를 가시광을 통과시키지 않는 재료로 만듦으로써 콘트라스트를 향상시킬 수가 있다. 제 1 실시예에서도 들기도 가시광을 통과시키지 않는 재료로 형성함으로써 콘트라스트를 한층 향상시킬 수가 있다.

들기의 간극률 변화시켰을 때의 응답 속도의 변화에 대해서는 도 20과 도 21에 나타내었지만, 들기의 높이에 대해서도 변화시켜서 특성의 변화를 측정하였다. 들기를 형성하는 레지스트의 폭과 간격은 각각 7.5μm과 15μm, 셀 두께는 3.5μm이고, 레지스트의 높이를 1.537μm, 1.600μm, 2.3099μm, 2.4486μm로 하고, 실험 장치로 투과율과 콘트라스트비를 측정하였다. 그 결과를 도 28과 도 29에 나타낸다. 또 이 결과로부터 백상태(5V 인가시)에서의 투과율의 들기(레지스트)의 높이에 대한 변화를 도 30에, 흑상태(전압 무인가시)에서의 투과율의 들기(레지스트)의 높이에 대한 변화를 도 31에, 콘트라스트의 들기(레지스트)의 높이에 대한 변화를 도 32에 나타낸다. 레지스트가 높아지면 그에 따라서 백상태(전압 인가시) 투과율도 증가한다. 이것은 억정을 겸사지게 하기 위한 보조적인 역할을 담당하는 들기(레지스트)가 크기 때문에 억정, 분자가 보다 확실하게 치우치기 때문에이라고 생각된다. 흑상태(전압 무인가시)에서의 투과율(누광)도 레지스트의 높이가 높아지면 높아날수록 증가한다. 이것은 흑의 레벨을 떨어뜨리는 방향으로 작용하기 때문에 그다지 바람직하지 않다. 이 누광의 원인을 도 27에서 설명한다. 들기(레지스트)의 바로 위 간극부에서는 억정 분자는 기판 표면에 대해서 수직이다. 이 곳에서는 누광은 발생하지 않는다. 그러나 들기의 경사부에서는 억정 분자가 약간의 경사를 지니고 배향되어 있다. 들기가 높아지면 이 경사부의 면적도 늘어나서, 누광이 증가한다.

따라서 콘트라스트(백취도/흑취도)는 레지스트가 높아질수록 저하하는 경향이 있다. 그러나 본래 콘트라스트가 높기 때문에 셀 두께와 등밀한 높이까지 증가시킨다고 해도 양호한 표시를 할 수 있다. 후술하듯이 들기(레지스트)에 패널 스피미서의 역할을 시킬 수가 있다.

이들의 결과에 의거해서 높이가 0.7μm, 1.1μm, 1.5μm, 2.0μm의 들기를 갖는 TFT 기판과 CF 기판을 사용해서 15형의 억정 디스플레이를 시험 제작하였다. 상기의 실험 결과에서의 경향이 실제로 제작한 억정 패널에도 나타난다. 실제의 관찰에서는 어느 조건으로 제작한 패널에서도 콘트라스트의 저하는 문제가 되지 않는 패널이지만, 양호한 표시가 일어졌다. 이것은 원래 하이머콘트라스트인 패널이기 때문에 다소 콘트라스트가 저하해도 민감의 눈으로는 판별할 수 없다고 생각된다. 또 억정이 배향하는 들기의 높이가 작은 쪽의 한계를 다 보기 위해 들기의 높이가 0.7μm인 패널도 제작하였지만, 모두 정상인 표시가 얻어졌다. 따라서 들기(레지스트)는 0.7μm이하의 얇은 막두께로서도 충분한 억정 분자를 배향시킬 수가 있다.

도 33은 제 2 실시예의 들기 패턴을 나타내는 도면이다. 도 15에 나타낸 바와 같이 제 1 실시예에서는 들기는 직선 형상이고, 들기는 화소가 긴 쪽의 변에 수직인 방향으로 뻗어 있다. 제 2 실시예에서는 들기 흐소(9)의 짧은 쪽의 변에 수직인 방향으로 뻗어 하고 있다. 제 2 실시예의 다른 부분은 제 1 실시 예와 동일하다.

도 255는 제 2 실시예의 변형례를 나타내는 도면이고, 6는 들기 패턴을, 6는 들기 배치의 단면도를 나타낸다. 이 변형례에서는 CF 기판(16) 쪽의 전극(12) 상에 설치되는 들기(204)를 화소(9)의 중심을 통과하여 화소(9)의 짧은 방향의 변에 수직인 방향으로 뻗게 하고 있다. TFT 기판(17) 쪽에는 들기는 설치하지 않는다. 따라서 각 화소 내에서 억정은 2개의 방향으로 배향된다. 도 255에 나타낸 바와 같이 화소의 중앙에서는 들기(204)에 의해 도메인이 분할된다. 또 화소 전극(13)의 주위에서는 화소 전극의 옆자리 도메인 규제 수단으로서 기능하므로 안정된 배향 분할을 할 수 있다. 이 변형례에서는 화소당 1개의 들기가 설치되어 있을 뿐이고, 들기(204)와 화소 전극(13)의 옆자리의 거리가 길어지므로, 응답 속도는 제 2 실시예보다 저하하지만, 들기는 기판의 한쪽에 설치되어 있을 뿐이어서, 제조 공정이 간단하다. 또 한 화소 내에서 들기가 차지하는 면적은 적어지므로, 표시 휘도를 높일 수 있다.

도 256은 제 2 실시예의 다른 변형례의 들기 패턴을 나타내는 도면이다. CF 기판(16) 쪽의 전극(12) 상에 설치되는 들기(204)를 화소(9)의 중심에 설치한다. TFT 기판(17) 쪽에는 들기는 설치되어 있지 않다. 들기(204)는 예를 들어 사각뿔이다. 따라서 각 화소 내에서 억정은 4개의 방향으로 배향된다. 이 변형례에서도 도 255의 변형례와 마찬가지의 효과가 얻어지며, 화소 내에서 들기가 차지하는 면적은 더욱 작으므로 표시 휘도는 한층 향상된다.

제 1 및 제 2 실시예에서는 한 방향으로 뻗은 직선의 들기를 다수 평행하게 설치하였지만, 이 들기의 의해 생기는 배향 분할은 주로 2개의 영역이며, 억정 분자가 배향되었을 때의 방위가 2개의 영역에서 180° 다르게 된다. 이것으로는 기판에 수직으로 배향하는 방위를 포함한 면내의 성분에 대해서는 도 9에 나타낸 바와 같이 증간조의 시작 특성이 개선되지만, 그것과 수직인 성분에 대해서는 도 7에서 나타내는 것과 같은 문제가 생긴다. 이 때문에 배향 분할은 평행으로 하는 것이 바람직하다.

도 34는 제 3 실시예의 들기 패턴을 나타내는 도면이다. 도 34에 나타낸 바와 같이 제 3 실시예에서는 한 화소(9)내에 증방향으로 뻗은 들기 패턴과 횡방향으로 뻗은 들기 패턴을 설치한다. 여기에서는 한 화소의 위 절반에는 증방향으로 뻗은 들기 패턴, 아래 절반에는 횡방향으로 뻗은 들기 패턴을 설치하고 있다. 이렇게 하면 증방향으로 뻗은 들기 패턴에 의해 횡방향으로 180° 다른 방위로 2개의 영역으로 배향 분할되고, 증방향으로 뻗은 들기 패턴에 의해 증방향으로 180° 다른 방위로 2개의 영역에 배향 분할되므로, 한 화소(9)내에서 4방향으로 배향 분할되어진다. 따라서 억정 패널로 하였을 경우에는 상하방향과 좌우방향의 시작 특성이 개선되어진다. 또한 제 3 실시예에서는 들기 패턴 미외는 제 1 실시예와 동일하다.

도 35는 제 3 실시예의 들기 패턴을 변형한 예를 나타내는 도면이며, 한화소의 원쪽 절반에는 증방향으로 뻗은 들기 패턴을, 오른쪽 절반에는 횡방향으로 뻗은 들기 패턴을 설치하고 있는 점이 도 34의 들기 패턴과 다르다. 이 경우에도 도 34의 들기 패턴과 마찬가지로 한 화소(9)내에서 4방향으로 배향 분할되어지고, 상하방향과 좌우방향의 양방향의 시작 특성이 개선되어진다.

제 1~제 3 실시예에서는 배향 분할을 생기게 하는 도메인 규제 수단으로서 들기를 사용하였지만, 도 36에 나타난 바와 같이 들기의 정상부에서는 액정 분자의 배향은 전혀 규제되지 않는다. 이 때문에 들기의 정상부에서는 액정의 배향이 제어되지 않고, 표시 품질을 저하시킨다. 제 4 실시예에서는 미와 같은 문제를 해결한 예이다.

도 37은 제 4 실시예의 들기 협상을 나타내는 도면이고, 다른 부분은 제 1~제 3 실시예와 동일하다. 제 4 실시예에서는 도 3%에 나타난 바와 같이 들기(20)를 일부에 테이퍼를 갖는 형상으로 한다. 테이퍼 부분의 간격은 50μm정도 혹은 50μm 미하으면 좋다.

미와 같은 들기 패턴을 작성하기 위해서는 들기 패턴을 패지티브형 레지스트로 형성하고, 슬라이트에 청으로 들기 및 테이퍼를 형성한다. 이렇게 하면 들기의 정상부에서도 배향이 제어된다.

또 제 4 실시예의 변형례에서는 도 37b에 나타난 바와 같이 들기(20) 위에 테이퍼를 갖는 들기(46)를 다시 설치한다. 이 경우에도 테이퍼 부분의 간격은 50μm정도 혹은 50μm 미하으면 좋다. 미와 같은 들기 패턴을 제조하기 위해서는 들기 패턴을 패지티브형 레지스트로 형성하고, 슬라이트에 청으로 들기(20)를 형성한다. 또한 들기의 철반 정도의 두께의 패지티브형 레지스트를 형성하고, 슬라이트에 청으로 들기(20) 상에 테이퍼를 넣은 들기 부분(46)을 남긴다. 여기에서도 마찬가지로 들기의 정상부에서도 배향이 제어된다.

도 38은 제 5 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이며, a는 경사지게 본 상태를, b는 평면적으로 본 상태를 나타내는 도면이고, b는 축면도이다. 제 5 실시예는 도 12의 구조에 대응하는 예이다. 한쪽의 기판의 표면에 설치한 전극(12)에는 패지티브형 레지스트로 들기(20A)를 도사하듯이 설치하고, 다른 쪽의 기판의 전극(13)에는 슬릿(21)을 설치하고 있다. 실제에는 제 5 실시예는 제 3 실시예의 화소 전극(13)에 설치된 들기 패턴(20B)을 슬릿(21)으로 한 것이며, 화소 전극(13)은 도 39에 나타내는 것과 같은 패턴을 갖는다.

액정 표시장치의 상업적인 성공을 결정하는 중요한 요건에 코스트의 문제가 있다. 상기하듯이 VA 방식의 액정 표시 장치에 도메인 규제 수단을 설치함으로써 표시 품질이 상승하지만, 도메인 규제 수단을 설치하는 만큼 코스트가 높아지는 문제가 있고, 코스트 절감으로 도메인 규제 수단을 슬립할 필요가 있다. 그래서 제 5 실시예에서는 등등 소자를 갖는 TFT 기판(17)측의 도메인 규제 수단을 화소 전극(13)의 슬릿으로 하고, 대량하는 컬러 필터 기판(16)측의 도메인 규제 수단을 들기로 한다.

전극 상에 들기를 설치할 경우에, 포토레지스트를 도포한 후에 패턴을 노광해서 현상한 후에 에칭할 필요가 있고, 이를 위한 공정이 증가해서 코스트가 증가할과 동시에, 수율도 저하하는 문제가 있다. 이에 대해서 화소 전극(13)은 패터닝해서 형성할 필요가 있고, 슬릿(21)을 갖는 화소 전극을 설치하여도 공정이 증가하지는 않는다. 이 때문에 TFT 기판측에서는 물기보다 슬릿을 도메인 규제 수단으로 한 쪽이 코스트가 낮다. 한편 컬러 필터 기판(OF 기판)의 대형 전극은 통상 베타 전극이며, 대형 전극에 슬릿을 설치할 경우에는 상기와 같은 패터닝한 포토레지스트를 현상한 후에 에칭하는 공정이 필요하지만, 대형 전극 상에 들기를 형성할 때에는 현상한 포토레지스트를 그대로 사용할 수 있으므로, 들기를 형성하는 쪽이 코스트의 증가가 적다. 따라서 제 5 실시예의 액정 표시 장치와 같이 TFT 기판측의 도메인 규제 수단을 화소 전극의 슬릿으로 하고, 컬러 필터 기판측의 도메인 규제 수단을 들기로 함으로써 코스트의 증가를 작게 할 수 있다.

화소 전극에 슬릿을 설치해서 복수의 부분 전극으로 나눈 경우에, 각 부분 전극에는 동일한 신호 전입을 인가할 필요가 있고, 부분 전극간을 접속하는 전기적 접속 부분을 설치할 필요가 있다. 미 전기적 접속 부분을 화소 전극과 등을 흘려 설치하였을 경우에는 후술하듯이 전기적 접속 부분에서는 액정의 배향이 흐트러지므로, 시각 특성이 저하될 뿐만 아니라 패널의 표시 흐드나 응답 속도가 저하하는 문제가 생긴다.

그래서 제 5 실시예에서는 도 39에 나타난 바와 같이 천기적 접속 부분을 B434로 차광층으로써 양쪽에 들기를 설치하였을 경우와 등등의 흐드, 응답 속도를 얻고 있다. 본 실시예에서는 화소의 중앙부에 CS 전극(35)이 설치되어 있고, CS 전극(35)은 차광층이기 때문에 화소가 상하 2개의 부분으로 분할된다. 참조 번호(34A)는 B4에 의한 상측의 개구를 나타내고, 34B는 B4에 의한 하측의 개구를 나타내고, 개구의 내측이 광을 통과시킨다.

게이트 버스 라인(31)이나 데이터 버스 라인(32) 등의 버스 라인은 금속 재료로 만들어지기 때문에 차광성을 갖는다. 안정된 표시를 행하기 위해서는 화소 전극은 버스 라인과 겹쳐지지 않게 형성할 필요가 있고, 화소 전극과 버스 라인 사이를 차광할 필요가 있다. 또 TFT(33)은 특히 동작 반도체로서 아몰퍼스 실리콘을 사용하고 있을 경우에는, 광의 입사에 의해 소자 특성이 변화하고, 상기 동작이 일어나는 일이 있기 때문에 TFT의 부분도 차광할 필요가 있다. 이 때문에 종래로부터 이를 부분을 차광하기 위한 B4(34)와 B4(34)이 설치되어 있고, 본 실시예에서는 전기적 접속 부분이 화소의 주변부에 설치되기 때문에 B4(34)으로 차광할 수가 있다. 또 전기적 접속 부분을 차광하기 위한 배터리를 새로 설치할 필요는 없고, 종래의 B4 또는 약간 B4를 넓히는 것만으로도 좋기 때문에 개구률의 저하도 문제가 되지 않는 정도이다.

제 5 실시예의 패널은 2분할 방식이기 때문에 각종의 특성은 기본적으로는 제 1 실시예와 완전히 동일하고, 시각 특성도 제 1 방식에 비해 대폭으로 개선되었다. 또한 위상차 필터를 사용함으로써 제 1 실시예의 패널과 동일한 시각 특성이 되다. 응답 속도는 편측에 슬릿에 의한 경사 전계를 사용하고 있기 때문에 제 1 실시예보다 약간 빛지만, 그래도 온 속도(t_{on})가 8ms이고, 오프 속도(t_{off})가 9ms로서, 스위칭 속도(t)는 17ms이고, 종래 방식에 비하면 훨씬 고속이다. 제조 프로세스는 제 1 실시예에 비해서 간단하다.

여기에서 참고로 화소 전극에 슬릿을 설치하고, 대형 전극은 베타 전극으로 한 액정 표시 장치를 시험 제작하였을 때의 결과에 대해서 설명한다. 화소 전극에는 2방향의 슬릿이 복수 설치되고, 화소 내에 4방향의 도메인 영역이 다수 설치되기 때문에, 거의 360° 전방위에 배향된 안정된 배향이 얻어졌다. 따라서 시각 특성은 대단히 양호하며, 360° 전 방위에서 균등한 품질이 얻어졌다. 그러나 응답 속도는 개선되지 않고, 온 속도(t_{on})가 42ms이고, 오프 속도(t_{off})가 15ms로, 그들을 합계한 스위칭 속도는 57ms로 그다지 개선되지 않았다. 슬릿의 갯수를 줄이지 않으면 응답 속도는 더욱 저하된다. 이것은 슬릿의 갯수를 줄이면 그만큼 도메인 영역이 커지고, 도메인 영역내의 모든 액정 분자가 동일 방향으로 배향하기까

지 시간이 걸리기 때문에 생각된다.

따라서 도메인 규제 수단으로서 슬릿만을 사용하는 구성은 공정이 간략하게 될 수 있는 이점이 있고, 정지면을 주로 하는 표시에는 문제없지만, IPS 방식과 마찬가지로 통화상 표시에는 충분하다고 할 수 없다.

제 5 실시예에서는 전압을 인가하였을 때에 곳곳에 배향이 안정되지 않은 부분이 존재하고 있는 것을 알았다. 그 이유를 도 40과 도 41을 참조해서 설명한다. 도 40은 전기적 접속 부분에서의 액정의 배향 분포를 설명하는 도면이고, 풀기(20A)와 슬릿(21)이 평행하게 설치되어 있는 부분에서는 위에서 보면 풀기 및 슬릿이 뱀은 방향으로 수직인 방향으로 액정이 배향하지만, 전기적 접속 부분에서는 다른 방향으로 배향되는 영역(분자(14a))가 존재하여, 배향 이상이 생긴다. 이 때문에 도 41에 나타낸 바와 같이 풀기(20A)와 전극 슬릿(21)의 각각 부분에서는 액정 분자는 풀기(20A) 및 슬릿(21)에 대해서 수직 방향(도면의 상하 방향)으로 배향하지만, 풀기의 정상 및 슬릿의 중앙 부분에서는 액정 분자는 수직 방향이 아니고, 수평 방향으로 배향된다. 풀기의 경사 및 슬릿의 중앙 부분에서는 액정을 도면의 상하 방향으로 제어할 수는 있지만, 좌우 방향으로는 제어될 수 없기 때문에, 풀기의 정상 및 슬릿의 중앙 부분에서는 절방향으로 랜덤한 도메인(47)이 발생하는 것이 현미경에 의한 관찰로 확인되었다. 풀기 정상의 도메인은 판별할 수 없을 만큼 작으로, 문제가 되지 않지만, 이러한 배향 이상이 생기는 부분에서는 희도가 저하될 뿐만 아니라 꼭으로부터 꼭으로의 변화시에 잠시 보다 날아져서 전상으로서 보이는 경우가 있다. 다음의 제 6 실시예에서는 이 문제를 해결한다.

제 6 실시예의 패널은 제 5 실시예의 패널에서의 풀기(20A)와 별 전극(13)의 슬릿(21)의 형상을 변경한 것이다. 도 42는 제 6 실시예에서의 풀기(20A)와 별 전극(13)을 패널에 수직인 방향에서 보았을 때의 기본적인 형상을 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 풀기(20A)를 지그재그로 굽곡시켜 놓고, 그것에 대해서 별 전극(13)의 슬릿(21)도 지그재그로 굽곡시키고 있다. 이에 따라 도 43에 나타낸 바와 같이 규칙적으로 4분할된 도메인이 생성된다. 따라서 제 5 실시예에서 문제가 된 배향 이상부를 해소할 수 있다.

도 44는 제 6 실시예의 화소부의 실제의 모양을 나타내는 평면도이고, 도 45는 제 6 실시예의 화소 전극의 패턴을 나타내는 도면이고, 도 46은 도 44의 A-B로 나타내는 부분의 단면도이다.

도 44 및 도 46에 나타낸 바와 같이 제 6 실시예의 LCD에서는 한쪽의 유리 기판(16)에는 차광용의 블록 매트릭스(BM)(34)와 색분해 필터(컬러 필터)(39)가 형성되고, 그 위에 한 면에 공통 전극(12)이 설치되고, 또한 지그재그의 풀기열(20A)이 형성되어 있다. 다른 쪽의 유리 기판(17)에는 평행하게 설치된 복수개의 스캔 버스 라인(31), 스캔 버스 라인에 수직인 방향으로 평행하게 설치된 복수개의 데이터 버스 라인(32), 스캔 버스 라인과 데이터 버스 라인의 교점에 대응해서 매트릭스 형상으로 설치된 TFT(33) 및 화소 전극(13)이 설치되어 있다. 스캔 버스 라인(31)은 TFT(33)에서의 게이트 전극을 형성하고, 데이터 버스 라인(32)은 TFT(33)에서의 드레인 전극(42)과 동시에 형성된다. 또 소스 전극(41)은 데이터 버스 라인(32)과 동일줄이고, 드레인 전극(42)과 동시에 형성된다. 스캔 버스 라인(31)과 데이터 버스 라인(32)의 중간에는 게이트 절연막, a-Si 활성층 및 채널 보호막이 소정의 부분에 형성되고, 데이터 버스 라인(32)의 중앙에는 절연막이 설치되고, 또한 화소 전극(13)에 상당하는 TFT마다 형성된다. 화소 전극(13)은 도 45에 나타내는 것과 같은 1:3의 장비형이고, 변에 대해서 45° 기울어진 방향으로 복수의 슬릿(21)이 설치되어 있다. 또한 각 화소 전극(13)의 전위를 안정화하기 위해서 CS 전극(35)을 설치해서 보조 용량을 형성한다. 유리 기판(17)은 TFT 기판으로 불린다.

도시한 바와 같이 OF 기판의 풀기열(20A)과 TFT 기판의 슬릿(21)은 각각의 배열·피치의 1/2만큼 어긋나게 배치되어 있고, 기판의 관계가 반대이지만, 도 12c에 나타내는 것과 같은 풀기와 슬릿의 위치 관계가 설현되고, 액정의 배향이 4방향으로 분할된다. 상술한 바와 같이 화소 전극(13)은 TFT를 성막한 후에 그 위에 포토리저스트를 도포해서 전극의 패턴을 노광해서 형상화 후에 에칭을 할으로써 형성된다. 따라서 슬릿의 부분을 제외하도록 패터닝하면 증례와 동일한 공정으로 슬릿을 설치할 수가 있고, 코스트는 증가하지 않는다.

제 6 실시예에서는 도 45에 나타낸 바와 같이 화소 전극(13)의 주변부(131, 132, 133)의 부분은 전극을 남겨서 전기적 접속 부분으로 하고 있다. 상술한 바와 같이 전기적 접속 부분에서는 액정의 배향이 흐트러지므로, 제 6 실시예에서는 도 45에 나타낸 바와 같이 전기적 접속 부분을 화소 전극(13)의 주변부에 설치하고, 상측 개구(34A)와 하측 개구(34B)를 갖는 데를 사용해서 풀기와 CS 전극(35)으로 전기적 접속 부분을 차광함으로써 양쪽에 풀기를 설치하였을 경우와 동등인 희도, 응답 속도를 얻고 있다.

도 47과 도 48은 제 6 실시예에서의 시각 특성을 나타내는 도면이다. 이와 같이 시각 특성을 특히 양호하고, 배향 이상부도 거의 확인되지 않았다. 또 응답 속도는 스위칭 속도(?)가 17.7ms로, 초고속 스위칭이 가능하다.

도 49는 화소 전극의 패턴의 변형례이고, 도 49a와 같은 화소 전극(13)에 대해서 바와 같은 BM(34)을 형성한다. 또한 화소 전극의 패턴은 각층의 변형례가 고려되며, 예를 들어 슬릿의 양측의 주변부에 전기적 접속 부분을 설치해서 각 부분 전극간의 저항을 작게 하도록 해도 좋다.

또한 제 5 및 제 6 실시예에서 OF 기판(16)의 마합 전극(12) 상에 설치된 풀기 대신에 슬릿을 설치하고, 양쪽의 도메인 규제 수단을 슬릿으로 할 수도 있지만, 이 경우에는 상술한 바와 같이 응답 속도가 저하된다.

제 6 실시예에서는 전기적 접속 부분은 부분 전극과 동일층이었지만, 다른 층에 설치할 수도 있다. 제 7 실시예는 그와 같은 예이다.

도 50은 제 7 실시예에서의 화소 전극의 패턴 및 구조를 나타내는 도면이다. 제 7 실시예는 데이터 버스 라인(32) 형성시에 동시에 접속 전극(132)를 형성하고, 절연층(36)으로 분할된 화소 전극(13)과 접속 전극(134)을 접속하는 몬택트 흘을 설치한 것 이외는 제 1 실시예와 동일하다. 또한 본 실시예에서는 접속 전극(134)을 데이터 버스 라인(32)과 동시에 형성하였지만, 게이트 버스 라인(31) 혹은 CS 전극(35)과 동시에 형성하여도 좋다. 또한 버스 라인의 형성과는 별개로 접속 전극을 형성하여도 좋지만, 이 경우에는 접속 전극 설치층의 공정을 새롭게 설치할 필요가 있고, 그 만큼 새로운 공정이 증가하게 된다. 공정의

간략화를 위해서는 접속 전극은 버스 라인이나 CS 전극의 층치시에 동시에 설치하는 것이 바람직하다.

제 7 실시예에서는 제 6 실시예에 비해서 배향 이상의 원인이 되는 접속 전극을 액정층으로부터 멀어지게 할 수가 있으므로, 배향 이상을 더욱 줄감할 수 있다. 또한 접속 전극을 차광성의 재료로 형성하면 그 부분은 차광되므로, 표시 품질은 더욱 향상된다.

도 51은 제 8 실시예의 화소부의 평면도이고, 도 52는 도 51의 A-B의 부분의 단면도이다. 제 8 실시예는 화소 전극(13)의 슬릿 내에 즐기(20C)를 형성한 것 이외는 제 6 실시예와 동일하다. 전극의 슬릿도 전극 상에 설치된 절연성의 물기도 액정의 배향 영역을 규정한다. 제 8 실시예와 같이 슬릿(21)내에 즐기(20C)를 설치하였을 경우에, 슬릿(21)과 즐기(20C)에 의한 액정의 배향 방향은 일치하고 있고, 즐기(20C)는 슬릿(21)에 의한 배향의 분할을 보조하여, 보다 안정화되도록 기능한다. 따라서 제 6 실시예보다 배향이 안정되고, 응답 속도도 향상된다. 도 52에 나타낸 바와 같이 즐기(20C)는 CS 전극(35), 게이트 버스 라인(31) 및 데이터 버스 라인(32)을 각각 형성할 때에 동시에 설치된 층을 경첨으로써 실현된다.

도 53과 도 54는 제 8 실시예의 TFT 기판의 제조 방법을 설명하는 도면이다. 도 53에 나타낸 바와 같이 유리 기판(17)에 게이트층의 금속(메탈)막(311)을 성막한다. b에서 포토레지스트법으로 게이트 버스 라인(31), CS 전극(35) 및 즐기(20C)에 상당하는 부분(312)을 남긴다. d에서 게이트 절연막(313), e-Si 패터닝, 채널 보호막(313)을 연속 성막한다. f에서 배면 노광 등에 의해 자기 정합적으로 채널 보호막(65) 및 즐기(20C)에 살당하는 부분(314)을 남긴다. 도 54e에서 콘크리트층과 소스·드레인층의 매클립(321)을 성막한다. f에서 포토리소그래피법으로 소스 전극(41), 드레인 전극(42) 등을 형성한다. g에서 즐기(20C)에 설치한 부위의 즐기(20C)에 상당하는 위치에도 매클립을 남긴다. h에서 폐시비아이션막(331)을 성막한다. i에서 소스 전극(36)과 화소 전극과의 코넥트 흘(332)를 형성한다. j에서 TFT막(341)을 성막한다. k에서 포토리소그래피법으로 화소 전극(13)을 형성한다. 이 때에 슬릿을 설치한다.

미상과 같이 본 실시예에서는 화소 전극(13)의 슬릿(21)내에 즐기(20C)를 형성하고 있지만, 즐래에 비해서 공정의 증가는 없고, 즐기(20C)에 의해 한층 배향이 안정되는 효과가 얻어진다. 또한 본 실시예에서 화소 전극의 슬릿내의 즐기(20C)에 의한 배향을 게이트 버스 라인층, 채널 보호막층 및 소스·드레인층의 3층을 겹쳐서 즐기로 하였지만, 이 중에 1층으로 또는 2층에 즐기(20C)를 설치하여 즐기(20C)를 설치하도록도 좋다.

도 55는 제 9 실시예에서의 즐기(20A, 20B)를 패널에 수직인 방향에서 보았을 때의 형상을 나타내는 도면이고, 도 56은 제 9 실시예의 화소부의 세제의 평면도를 나타내는 도면이다. 본 발명의 제 9 실시예의 패널은 제 1 실시예의 패널에서의 즐기(20A, 20B)의 형상을 제 6 실시예와 같이 지그재그로 굴곡시켜, 4 분할의 배향이 얻어지도록 하였다. 굴곡하고 있는 부분의 양측에서는 즐기면의 배향이 90°씩 달라지고 있고, 액정 분자는 즐기의 한면에 수직인 방향으로 배향하므로, 4분법의 배향이 얻어진다. 구체적으로는 액정층의 두께(셀 두께)가 4.1㎛이고, TFT 기판의 즐기(20A)는 폭이 10㎛이고 높이가 1.4㎛이며, TFT 기판의 즐기(20B)는 폭이 5㎛이고, 높이가 1.2㎛이며, 즐기(20A, 20B)의 간극(도면에서 45° 경사진 방향의 배향의 간극)이 27.5㎛이며, 화소 치수(화소 배열 피치)가 99㎛ × 297㎛의 조건의 패널을 제작하였다. 응답 속도는 제 1 실시예와 동일하고, 시각 특성은 제 6 실시예의 특성과 동일하여 상하좌우 균등한 국화 양호한 특성이었다. 즐기의 척적한 폭, 높이, 각은 그림이 상호 깊이 관계함과 동시에 즐기 재료도 관리하고, 또한 배향막 재료, 액정 재료 및 셀 두께 등의 조건에 따라서도 변하고 있다.

제 9 실시예의 패널에서는 액정의 경사 방향을 주로 해서 4개의 방향으로 제작할 수 있다. 도 55에서 A, B, C, D로 나타낸 부분이 이 4개의 방향으로 제어되는 영역을 나타내지만, 그 1 화소내의 비율이 균등하지는 않다. 이것은 즐기 패턴을 연속한 것으로 해서 즐기 패턴이 각 화소에서 즐기 위치로 배치하기 위해, 즐기 패턴의 반복 피치를 화소의 배열 피치에 맞추고 있기 때문이다. 실제에는 도 47과 도 48에 나타내는 시각 특성이 얻어지고 있고, 시각 특성에는 배향 분할 영역의 불균등성은 나타나지 않지만, 그다지 비량직한 상태라고는 할 수 없으므로, 도 55의 즐기 패턴을 기판 전면에 화소 피치를 무시해서 형성하였다. 그 레지스트의 폭은 7㎛, 레지스트 간극은 15㎛, 레지스트 높이 1.1㎛, 셀 두께 3.5㎛로 하고, TFT 기판과 CF 기판을 사용해서 15㎚의 액정 디스플레이를 시험 제작하였다. 게이트 버스 라인, 데이터 버스 라인 등과의 간섭 패턴이 약간 보였지만, 대체로 양호한 표시가 얻어졌다. 레지스트의 폭은 15㎛, 레지스트 간극은 30㎛까지 증가시켰지만 거의 마찬가지 결과였다. 따라서 즐기의 폭, 반복 피치를 화소 피치보다 충분히 작은 값으로 함으로써, 화소 치수를 무시하고 즐기 패턴을 설치하여도 양호한 표시가 얻어지고, 또한 설계의 자유도가 넓어지게 된다. 간접 패턴을 완전히 없애기 위해서는 즐기 또는 흐름 패턴의 반복 피치는 화소 피치의 정수분의 1 또는 정수배로 설정함으로써 해결할 수 있다. 마찬가지로 즐기의 사이클도 화소의 주기와 고려한 설계가 필요하고 화소 피치의 정수분의 1 또는 정수배가 바람직하다.

또한 제 9 실시예에서 즐기 패턴을 도 55에 나타낸 바와 같이 연속하지 않는 것으로 하면, 1 화소 내에서 4개의 방향으로 제어되는 영역의 비율을 균등하게 할 수 있다. 그러나 이것이며도 제조상에는 별다른 문제는 없다. 그러나 즐기 패턴이 연속하지 않으므로 그 옆지 부분에서 액정의 배향 방향이 흐트리지기 때문에 누광 등의 표시 품질의 저하가 생긴다. 이러한 점에서도 도 55와 같이 즐기 패턴의 반복 피치를 화소의 배열 피치에 맞추어서 연속한 즐기 패턴으로 하는 것이 바람직하다.

제 9 실시예에서는 도메인 규제 수단으로서 전극(12, 13) 상에 지그재그로 굴곡한 유전체의 즐기를 설치하고, 이것으로 액정의 배향 방향을 규제하고 있다. 상승한 바와 같이 전극에 슬릿을 설치하면 그 옆지 부분에 경사 전계가 생겨서 즐기와 유사한 도메인 규제 수단으로서 기능한다. 화소 전극의 옆지에 대해서도 마찬가지로 경사 전계를 발생시킨다. 그 때문에 화소 전극의 옆지에 의한 경사 전계도 도메인 규제 수단으로서 고려할 필요가 있다. 도 58은 이 현상을 설명하는 도면이고, 여기에서는 수직 방향으로부터 약간 기울어진 경사 수직 배향의 경우를 나타내고 있다. 도 58에 나타낸 바와 같이 전압을 인가하지 않은 때에는 각 액정 분자(14)는 거의 수직으로 배향하고 있다. 전극(12, 13) 사이에 전압을 인가하면 전극(13)의 주변부를 제외한 영역에서는 전극(12, 13)에 수직인 전계가 발생하고, 액정 분자(14)는 이 전계에 수직인 방향으로 기운다. 한쪽의 전극은 흘통 전극이지만, 다른 쪽의 전극은 표시 화소 전극이고, 표시 화소마다 분리하고 있기 때문에 그 가장자리(옆지)부에서는 도 58에 나타낸 바와 같이 전계(8)의 방향이 경사진다. 액정 분자(14)는 전계(8)의 방향에 수직이 되는 방향으로 경사지기 때문에 도시한 바와 같이 화소의 중심부와 옆지에서 액정의 경사 방향이 다르고, 리버스필트라고 불리는 현상을 발생시킨다.

이 리버스틸트가 발생하면 표시 화소 영역 내에 설린지 조작이 설치되어 표시 품질이 저하된다.

미와 같은 리버스틸트의 발생은 제 9 실시예와 같이 화소 전극 옆지에 대해서 경사의 둑을 지그재그로 설치할 경우도 마찬가지이다. 도 59는 제 9 실시예의 지그재그로 골곡된 물기 패턴을 설치한 구성에서 설린지 조작이 포함된 부분(51)를 나타내는 도면이다. 또 도 60은 설린지 조작이 포함된 부분(51)의 부근을 확대한 도면으로, 전압 인가시의 액정 분자(14)의 경사 방향이 나타내어져 있다. 이 예에서는 물기 재료로서 TFT가 형성되는 화소 전극 기판과 전극이 형성되는 대향 기판에서 다른 재료로 물기를 형성하고 그 위에 수직 배향막을 인쇄해서 러닝 처리하지 않고 조립하였다. 셀 두께는 3.5㎛로 하였다. 설린지 조작이 관찰된 부분(51)은 전압 인가시 경사 전계에 의한 배향 규제력으로 치우친 액정 분자의 경사 방향이 물기에 의한 배향 규제력 방향과 크게 다른 장소이다. 이것이 콘트라스트를 저하시키고, 표시 품질을 저하시키는 원인이 된다.

또 제 9 실시예의 지그재그로 골곡된 물기 패턴을 설치한 액정 표시 장치를 구동하였을 경우에, 화소 표시의 일부에서 표시가 어두워지는지 등 화상이나 커서 이동 등과 같은 표시에서는 조금 전의 표시가 남아서 보이는 잔상이라고 불리는 현상이 발생하였다. 도 61은 제 9 실시예의 액정 패널에서 화소 내에서 쉽게 보이는 영역을 나타내는 도면이다. 이 영역에서는 전압 인가시의 배향 상태의 변화가 극히 늦는 것을 알았다.

도 62a는 도 61에서의 A-A'의 단면도이고, 도 62b는 B-B'의 단면도이다. 도 61에 나타낸 바와 같이 A-A'의 단면에서는 전극의 옆지 부근에서 쉽게 보이는 영역이 있지만, 우측의 옆지 부근에서는 경사 전계에 의한 배향 규제력으로 치우친 액정 분자의 경사 방향과 물기에 의한 배향 규제력으로 치우친 액정 분자의 경사 방향과 물기에 의한 배향 규제력은 비교적 일치하고 있다. 마찬가지로 B-B'의 단면에서는 우측의 옆지 부근에 쉽게 보이는 영역이 있지만, 전극의 옆지 부근에서는 경사 전계에 의한 배향 규제력으로 치우친 액정 분자의 경사 방향과 물기에 의한 배향 규제 방향이 크게 다르지만, 전극의 옆지 부근에서는 경사 전계에 의한 배향 규제력으로 치우친 액정 분자의 경사 방향과 물기에 의한 배향 규제 방향이 비교적 일치하고 있다.

미상과 같이 전압 인가시, 화소 표시 전극의 옆지의 경사 전계에 의한 배향 규제력으로 치우친 액정 분자의 경사 방향이 물기에 의한 배향 규제 방향과 크게 다른 장소가 표시 품질의 열화의 원인이 되는 것을 알 수 있다.

또 물기 패턴을 설치한 구성의 액정 표시 장치를 구동하였을 경우에, 화소 내에서 버스 라인(게이트 버스 라인, 데이터 버스 라인) 근방에서 표시 품질의 열화가 보였다. 이것은 버스 라인 근방에서는 바람직하지 않은 미소 영역(도메인)이 발생하고, 그 발생에 따라 액정의 배향이 혼트러지고, 응답 속도가 저하하기 때문이다. 이에 따라 중간조에서의 시작 특경의 저하나 색특성의 저하 등의 문제가 발생하고 있다.

도 63은 제 10 실시예의 LCD의 물기의 기본 배치를 나타내는 도면이다. 화소로서 기능하는 것을 셀 전극(13)으로 규정되는 범위이고, 여기에서는 이 부분을 표시 영역이라고 부르고, 그 미외의 부분을 표시 영역이라고 부르기로 한다. 통상 표시 영역 외의 부분에는 버스 라인이나 TFT가 설치되지만, 금속 재료로서 만들어진 버스 라인은 차광성을 갖지만, TFT는 광을 통과시킨다. 그 때문에 TFT 및 셀 전극과 버스 라인 사이의 부분에는 블록 매트릭스(B)이라고 불리는 차광 부재를 설치한다.

제 10 실시예에서는 야기판(16)의 대향(공통) 전극(12) 상의 표시 영역 외의 부분에 물기(20A)를 설치하고, 화소 전극(13)의 옆지에 의해 생기는 경사 전계에 의한 배향 규제력과는 다른 방향으로 배향 규제력을 생기게 하고 있다. 도 63a는 전압 무인가시의 상태를 나타내고, 수직 배향 처리가 행하여지고 있으므로, 액정 분자(14)는 전극(12, 13) 및 물기(20A)의 표면에 거의 수직으로 배향된다. 전압을 인가하면 도 63b에 나타낸 바와 같이 액정 분자(14)는 전계(8)에 수직이 되는 방향으로 배향된다. 표시 영역 외에서는 화소 전극(13)이 없기 때문에 화소 전극(13)의 옆지 균방으로부터 표시 영역 외에 걸쳐서 전계는 경사진다. 이 경사 전계 때문에 액정 분자(14)는 도 59b에 나타낸 바와 같이 표시 영역 내의 배향과 다른 방향으로 배향하려고 하지만, 물기(20)의 배향 규제력에 의해 도 63b에 나타낸 바와 같이 표시 영역 내의 배향과 동일 방향으로 배향하게 된다.

도 64는 제 10 실시예에서의 물기 패턴을 나타내는 도면이다. 또 도 64에서 원으로 물려싼 부분을 확대한 도면이다. 제 10 실시예에서 제 9 실시예에서 도 63의 기본 배치를 실현하기 위해 보조 물기를 설치하고 있다. VA 방식으로 도메인 규제 수단으로서 지그재그로 골곡된 물기열을 적용한 실시예에서의 물기열의 패턴을 나타내는 도면이다. 도 59a 비교해서 명확한 바와 같이 설린지 조작이 관찰된 부분의 근처에 새로 보조 물기(52)를 설치하고 있다. 이 보조 물기(52)는 대향 전극(12)의 상에 설치된 물기열(20A)에 연결되어 있고, 일체로 형성된다. 보조 물기(52)를 설치한 부분에서는 도 63b에 나타내는 광계가 실현되고, 도 63b에 나타난 바와 같이 화소 전극의 옆지 부분에 시의 액정 분자(14)의 배향이 표시 영역 내의 배향과 일치하기 때문에 도 59a에서 관찰된 설린지 조작은 관찰되지 않고, 표시 품질이 향상되었다. 또한 도 25b은 도 65에서의 보조 물기(52)를 화소 전극(13)의 옆지에 대합하도록 설치한 예를 나타낸다. 이 경우도 설린지 조작은 관찰되지 않았다.

또한 제 10 실시예에서는 물기로서 알킬계 투명 수지를 사용하였지만, 흑색의 것을 사용하는 것도 가능하고, 흑색의 것을 사용하면 물기 부분에서의 누광을 차단할 수 있으므로 콘트라스트가 향상된다.

도 63 및 도 64에서는 표시 영역 외 도메인 규제 수단으로서 보조 물기(52)를 설치하는 예를 나타내었지만, 물기 대신에 광(노랑)을 설치할 수도 있다. 단 광은 TFT 기판측에 설치할 필요가 있다.

영역 외 도메인 규제 수단은 적당한 배향 규제력을 갖는 것이면 어느 것이어도 좋다. 예를 들어 배향막에 자외선 등의 특정의 광을 조사하면 배향 방향이 변하는 것이 알려져 있고, 이것을 이용해서 표시 영역 외 일부의 배향 방향을 변화시키는 것으로도 영역 외 도메인 규제 수단을 실현할 수 있다.

도 65은 자외선의 조사에 의한 배향 방향의 변화를 설명하는 도면이다. 도 66a에 나타난 바와 같이 기판 면에 수직 배향막을 도포하고, 거기에 한쪽의 방향으로부터 어느 각도, 예를 45°의 방향에서 무판광

의 자외선을 조사하면, 액정 분자(14)의 배향 방향이 수직으로부터 자외선의 조사 방향으로 치우치는 것에 알려져 있다.

도 67은 제 10 실시예의 변형례를 나타내는 도면이고, 도 64에 나타낸 영역외 도메인 규제 수단으로서 보조 물기(52)에 대향하는 TFT 기판측의 배향막 부분(43)에 화살표(44)로 나타내는 방향으로부터 자외선을 조사하였다. 미어 따라 부분(53)은 셀 전극(13)의 옛지에서의 경사 전계의 영향을 상쇄하는 방향으로 기능하는 배향 규제력을 갖게 된다. 따라서 도 64에 나타낸 제 10 실시예와 마찬가지 효과가 얻어진다. 또한 도 67에서는 TFT 기판측에만 자외선을 조사하였지만, CF 기판(16)에만 또는 TFT 기판과 CF 기판의 양쪽으로 조사하도록 해도 좋다. 또한 자외선의 조사 방향은 조사 조건에 의한 배향 규제력의 강도와, 경사 전계에 의한 배향 규제력의 벌린스에 의해 최적으로 설정할 필요가 있다.

영역외 도메인 규제 수단은 셀 전극의 옛지에서 생기는 경사 전계의 표시 영역내의 액정 분자의 배향에의 영향을 절감하고, 표시 영역내의 액정 분자의 배향을 안정시키기 위해서 설치되므로, VA 방식에 한정되지 않고 다른 방식에도 적용 가능하다.

여기에서 도메인 규제 수단으로서 기능하는 물기 및 풀의 화소 전극(13)의 옛지에 대한 바탕막한 배치에 대해서 고찰한다. 도 68은 화소 전극의 옛지와 도메인 규제 수단으로서 기능하는 물기의 기본적인 위치 관계의 예를 나타내는 도면이다. 도 68에 나타낸 바와 같이 화소 전극(13)의 옛지에 물기(20B)가 배치 되도록 하거나 도 68에 나타낸 바와 같이 화소 전극(13)의 옛지에 대향하는 대향 전극(12) 부분에 물기(20A)가 배치되도록 하거나, 도 68에 나타낸 바와 같이 화소 전극(13)의 옛지에 대해서 CF 기판(16) 측의 물기(20C)는 표시 영역의 내측에 TFT 기판(17)측의 물기(20B)는 표시 영역외에 배치되도록 한다.

도 68와 비해서 화소 전극(13)의 옛지 또는 대향하는 부분에 물기가 배치되고, 물기에 의해 액정의 배향 방향에 관계되는 영역이 옛지로 구획된다. 이 때문에 표시 영역외의 경사 전계가 어떠하더라도 표시 영역내의 배향에는 아무 영향도 미치지 않게 된다. 따라서 표시 영역 내에서는 안정된 배향이 얻어지고, 표시 품질이 개선된다.

도 68의 배향 조건에 의하면 화소 전극(13)의 옛지에서의 경사 전계에 의한 배향 규제력과 물기에 의한 배향 규제력의 병합이 일치하므로, 도메인은 발생하지 않고 안정된 배향이 얻어진다.

또한 경사 전계에 의한 배향 규제력과 도메인 규제 수단에 의한 배향 규제력의 병합을 일치시키는 조건은 물기 대신에 흙을 사용할 경우에도 실현 가능하다. 도 69는 흙에서 도 68c에 상당하는 배향 조건을 실현 하였을 경우의 옛지와 흙의 배치를 나타내는 도면이다. 즉 화소 전극(13)의 옛지에 대해서 TFT 기판(1?)측의 흙(23B)은 표시 영역의 내측에 CF 기판(16)측의 흙(23A)은 표시 영역외에 배치하게 한다.

도 70은 제 1 실시예와 마찬가지로 도메인 규제 수단으로서 직선 형상(스트라이프 형상)의 물기열을 설치 한 100로서, 도 68c의 조건을 실현한 물기열의 배열을 나타내는 도면이며, 6b에 상층에서 본 평면도를, b에 단면도를 나타낸다. 도 70의 구성에서는 물기의 높이는 약 2mm, 물기의 폭은 7mm, 물기와 물기의 간격은 40mm으로 하고, 2매의 기판을 접합한 후에 TFT 기판의 물기와 CF 기판의 물기가 교차로 배치되는 구조로 하였다. 또한 도 68c의 조건이 실현되기 때문에 TFT 기판(17)에서는 물기가 화소 전극(13) 사이에 배치되며, 화소 전극(13) 사이에는 게이트 버스 라인(31)이 설치되어 있기 때문에 화소 전극(13) 사이에 배치되는 물기는 게이트 버스 라인(31) 상에 위치하게 된다.

도 70의 100에서는 증류와 같은 바람직하지 않은 도메인은 관찰되지 않고, 양호한 품질 표시가 얻어졌다. 또한 도 70에서 화소 전극(13)간에 배치되는 물기(20B)를 화소 전극(13)의 옛지에 배치하면 도 68b의 조건이 실현되고, 이 배치에서 물기(20A, 20B)를 반대 기판에 배치하면 도 68b의 조건이 실현된다. 옛지 상 또는 옛지에 대향하는 위치에 배치되는 물기는 TFT 기판(17)측에 배치되어도 CF 기판(16)측에 배치하여도 좋지만, 기판의 접합의 편차를 고려하면 TFT 기판(17)측의 셀 전극(13)의 옛지에 설치하는 것이 바람직하다.

도 71은 다른 패턴 형상의 물기로서 도 68c의 조건을 실현한 제 1 실시예의 100에서의 물기열의 배열을 나타내는 도면이고, 6b에 상층에서 본 평면도를, 6b에 단면도를 나타낸다. 도시한 바와 같이 셀 전극(13) 사이에 바둑판의 눈처럼 물기의 격자를 배치하고, 또한 이것과 서로 닮은 물기를 각 화소의 내측을 통해서 차례로 형성하였다. 이와 같은 물기 패턴을 사용하면 각 화소 내에서의 배향 방향을 4분할할 수 있다. 단 각 배향 방향의 비율을 같게(동일하게) 할 수는 없다. 이 경우에도 바둑판의 눈 형상의 물기 패턴은 셀 전극(13) 간에 설치된 게이트 버스 라인(31)과 데이터 버스 라인(32) 상에 배치되어진다.

또한 도 71에서도 셀 전극(13) 사이에 배치되는 물기(20B)를 TFT 기판(17)의 셀 전극(13)의 옛지 또는 CF 기판(16)의 옛지에 대향하는 부분에 형성하면 도 68a와 b의 조건이 실현된다. 이 경우에도 물기는 TFT 기판(17)측의 셀 전극(13)의 옛지에 형성하는 것이 바람직하다.

도 72에서는 장방형의 셀 전극에 맞추어서 물기도 장방형의 격자 형상으로 형성한 예를 나타내었지만, 물기가 장방형이기 때문에 각 배향 방향의 비율을 같게 할 수는 없다. 그래서 제 9 실시예에 나타낸 것과 같은 지그재그로 굽곡된 물기열을 사용하는 것이 고려된다. 그러나 도 59 및 도 61에서 설명하였듯이 도 64와 같은 물기를 설치하지 않는 한 셀 전극(13)의 옛지 부근에서 바람직하지 않은 도메인이 발생한다. 이 때문에 도 72에 나타낸 바와 같이 연속된 물기가 아니라 각 화소(13)마다 독립된 물기를 사용하는 것이 고려된다. 그러나 도 72에 나타내는 물기(20A, 20B)를 설치하였을 경우에는 화소(13)의 T로 나타난 부분에서 배향 이상이 생기고, 전계 제어부(TFT)(33)로부터의 거리가 다르기 때문에, 응답 속도가 저하하는 문제가 생긴다. 장방형의 화소에 대해서 지그재그로 굽곡된 물기열에서 도 68에 나타난 물기의 셀 전극의 옛지에 대한 배치 조건을 모두 옛지에서 만족하는 것을 불가능하다. 제 12 실시예에서는 이 문제를 해결된다.

도 73은 제 12 실시예에서의 화소 전극(13), 게이트 버스 라인(31), 데이터 버스 라인(32), TFT(33) 및 물기(20A, 20B)의 형상을 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 제 4 실시예에서는 화소 전극(13)도 물기(20A, 20B)의 지그재그로 굽곡된 형상으로 맞춘 형상으로 하였다. 이 형상이면 배향 이상은 발생하지 않고, 전계 제어부(33)로부터의 화소 전극(13)의 단까지의 거리가 같기 때문에, 응답 속도도 개선할 수

있다. 또한 제 4-설시예에서는 게이트 버스 라인(31)도 화소 전극(13)의 형상에 맞추어서 지그재그로 꿈 꼽시킨다.

또한 게이트 버스 라인(31) 상에 배치되는 돌기를, 화소 전극(13)의 옆지 또는 CF 기판(16)의 옆지에 대향하는 부분에 형성하면, 도 68a와 b의 조건이 실현된다. 이 경우에도 돌기는 TFT 기판측의 화소 전극(13)의 옆지에 설치하는 것이 바람직하다.

단 도 68의 조건이 실현되는 것은 게이트 버스 라인(31)에 평행한 엣지만으로서, 데미터 버스 라인(32)에 평행한 엣지에 대해서는 만족하지 않는다. 그 때문에 이 부분에 대해서는 경사 전계의 영향을 받게 되어 도 58로부터 도 61로 설명한 문제가 생긴다.

도 74는 제 12 실시예의 화소 전극(13), 게이트 버스 라인(31), 데이터 버스 라인(32), TFT(33) 및 돌기(20A, 20B)의 형상을 나타내는 도면이다. 도 73의 제 12 실시예에서는 지그재그로 굽곡된 셀 전극(13)의 형상에 맞추어서 게이트 버스 라인(31)도 지그재그로 굽곡된 형상으로 하였지만, 셀 전극(13)의 형상을 도 74에 나타낸 것과 같이 할으로써 게이트 버스 라인(31)은 직선으로 데이터 버스 라인(32)이 지그재그로 굽곡된 형상이 되게 할 수도 있다. 또한 도 74에서는 돌기(20A, 20B)는 하소마다 들판되어 있지 않고 특수의 화소에 걸쳐서 연속한 돌기이다. 셀 전극(13) 사이의 영역에 상하 방향으로 설치되어 있는 데이터 버스 라인(32) 상에는 돌기(20B)가 설치되고, 도 68c의 조건이 실현되어 있다. 도 74의 배치에서도 데이터 버스 라인(32) 상에 배치되는 돌기를 셀 전극(13)의 옆지 또는 CF 기판(16)의 옆지에 대칭하는 부분에서 형성하면, 도 68a와 b의 조건이 실현된다. 이 경우에도 돌기는 TFT 기판(17) 측의 셀 전극(13)의 옆지에 형성하는 것이 바람직하다.

또한 도 74의 배치에서는 들키가 게이트 버스 라인(31)에 평행한 셀 전극(13)의 엣지를 확장하고 있다. 이 때문에 미 브분에 대해서는 결사 전계의 영향을 받게 되어 도 58~도 61에서 설명한 문제가 생긴다.

도 75는 제 12 실치예의 다른 변형례를 나타내는 도면이다. 도 75에 나타낸 배치는 봄기의 글꼴이 화소내에서 2회 생기도록 한 것이다. 이에 따라 화소의 형상은 도 74보다 정방형에 가까워지기 때문에 표시가 설득된다.

도 76은 제 13 실시예의 셀 전극(13), 게이트 버스 라인(31), 데이터 버스 라인(32), TFT(33) 및 즐기(20A, 20B)의 형상을 나타내는 도면이고, 도 77은 도 76에 나타낸 A-A' 단면과 B-B' 단면이다. 지그재그로 굽곡된 즐기열을 갖는 경우의 화소 전극(13)의 옆자 부분의 경사 전계에 의한 영향을 절감시키기 위해, 제 10 실시예에서는 표시 영역외에 영역외 도메인 규제 주단을 설치하고, 제 12 실시예에서는 화소 전극을 지그재그로 굽곡된 형식으로 하였지만, 완전히 영향을 없애는 것은 어렵다. 그래서 제 13 실시예에서는 도 59와 도 61에 나타내는 것과 같은 배향이 흐트러져 바람직하지 않은 도메인의 생기는 부분을 블록 매트릭스(BM)(34)로 차단해서 표시에 영향을 주지 않도록 한다.

도 76a 나타낸 A-A' 부분은 경사·전계의 영향을 받지 않으므로, 증례와 마찬가지로 도 77a에 나타난 바와 같이 BM(34)를 증개하고, B-B' 부분은 경사·전계의 영향이 크므로 증례에 비해서 BM(34)의 폼을 펼개해서 표시되지 않도록 한다. 이것이라면 표시 품질이 저하되는 일은 없고, 장상이나 혼트래스트의 저하는 생기지 않는다. 그러나 BM(34)의 면적은 그다지 크지 않으면 문제되지 않는다.

미상과 같이 제 10. 실시예~ 제 13 실시예이면 화소 전극의 옛지 부분에서의 경사 전하의 영향을 점검할 수 있으므로 표시 품질이 향상된다.

지금까지 설명한 실시예에서는 도메인 규제 수단을 설치함으로써 액정의 배향을 분할하고 있지만, 도메인의 경계 부분의 배향을 상세히 관찰하면 도메인 규제 수단 부분에서 도메인이 180° 다른 방위로 분할되고, 도메인간의 경계 부분(톱기, 훌 또는 슬립 상태)에는 90° 방위가 다른 미소 도메인이 존재하고, 미소 도메인도 포함된다. 각 도메인의 경계(톱기라면 톱기의 옆지 균방)에는 어둡게 보이는 영역이 존재하는 것을 알았다. 미와 같미 어둡게 보이는 영역은 개구율의 저하를 초래하고, 표시가 어두워져 버리는 문제가 있었다. 상승한 비와 같미 TFI를 사용한 영역 표시 장치에서는 개구율을 저하시키는 요인이 되는 0.3 전극을 설치할 필요가 있고, 그 외에도 TFI 부분이나 표시 화소 전극의 주위를 차광하는 블록 매트릭스(BM)를 설치하고 있고, 가능한 한 개구율의 저하를 초래하지 않도록 할 필요가 있다.

CS 전극에 의한 보조 용량이 사용되는 것에 대해서는 이미 설명하였지만, 여기에서 보조 용량의 기능과 전극 구조에 대해서 간단히 설명한다. 도 78a는 보조 용량을 갖는 액정 페널의 화소마다의 화로를 나타내는 도면이다. 도 9a에 나타낸 바와 같이 CS 전극(35)은 셀 전극(13)과의 사이에 유전체층을 통해서 용량 소자를 구성하도록 셀 전극(13)과 평행하게 형성된다. CS 전극(35)은 커먼 전극(12)과 동일한 전위에 차지되므로, 도 78a에 나타낸 바와 같이 액정에 의한 용량(1)과 별도로 보조 용량(2)이 형성된다. 액정(1)에로 전압의 인가가 행해졌을 때에는 마천가지로 보조 용량(2)에도 전압의 인가가 행해지지고, 액정(1)에 유지되는 전압이 보조 용량(2)에서도 유지된다. 보조 용량(2)은 액정(1)에 비해서 버스 리인 등의 I_E에 유지되는 전압이 보조 용량(2)에서도 유지된다. 보조 용량(2)은 액정(1)에 비해서 버스 리인 등의 전압 변화의 영향을 받기 마련으로, 잔상이나 플리커를 억제하고, TFT 오프 전류에 의한 표시 불량의 문제 등에 효과가 있다. CS 전극(35)은 페널을 설치할 경우에는 프로세스를 간략하게 하기 위해서 TFT 소자를 구성하는 게이트(게이트 버스 리인), 소소(데이터 버스 리인) 혹은 드레인(셀) 전극과 동일층에 동일 제료로 형성하는 것이 바람직하다. 미들의 전극은 정밀도의 관계로 인해 불투명한 금속으로 설치되기 때문에, CS 전극(35)도 불투명하다. 상기와 같이 CS 전극은 셀 전극(13)과 평행하게 형성되기 때문에 CS 전극 분포를 표시한 화소로서는 사용할 수 있고 그 막률의 재구성을 통해 한다.

अंग 표시 장치는 저소비 전력화가 진척되는 한편 표시 휘도의 향상이 요구되고 있다. 이 때문에 개구를 가능한 한 높은 것이 바람직하다. 한편 이제까지 설명하였듯이 표시 품질의 향상을 위해 틀거나 전에 슬릿이 설치되지만, 이를 복면의 누광이 표시 품질을 저하시키기 때문에 틀기에는 차광 재료를 사용 하든지 슬리트만 or 등으로 차광하는 것이 바람직하다. 그러나 이것은 개구율을 저하시키는 요인이다. 이 때문에 이를 가능한 한 경축으로서 개구율의 저하를 가능한 한 방지하는 것이 바람직하다.

도 78b는 좁은 폭의 돌기를 다수 배치할 경우에 고려되는 CS 전극(35)과 돌기(20A, 20B)의 배치열이다. CS 전극(35)의 뒷면에는 돌기(20A, 20B)가 맞춰도록 설치되어 있지만, CS 전극(35) 쪽이 폭이 넓으므로

겹치지 않는 부분도 존재한다.

도 79는 제 14 실시예의 풀기(20A, 20B)와 CS 전극(35)의 배치를 나타내는 도면이며, a가 상면도를, b가 단면도를 나타낸다. 도시한 바와 같이 CS 전극(35)은 분할되어서 풀기(20A, 20B) 아래에 설치되어 있다. 소정의 용량의 보조 용량을 실현하기 위해서는 CS 전극(35)은 소정의 면적이 필요하다.

도 79의 5개로 분할된 각 CS 전극(35)을 맞추면 도 78b에 나타난 CS 전극(35)과 동일한 면적이 된다. 그러나 도 79에서는 CS 전극(35)과 풀기(20A, 20B)는 모두 겹쳐 있기 때문에, 개구율의 저하는 실질적으로 CS 전극에 의한 저하분만이다. 따라서 풀기를 설치하여도 개구율은 저하하지 않게 된다. 제 14 실시예의 배치는 도메인 규제 수단으로서 풀기를 사용하는 구성이면 적용 가능하다.

도 80은 제 14 실시예의 변형례의 전극(12, 13)의 슬릿(21)과 CS 전극(35)의 배치를 나타내는 도면이며, a가 상면도를, b가 단면도를 나타낸다. 풀기가 지그재그로 굽곡하고 있는 이외는 도 79와 동일하다.

도 82는 제 14 실시예의 변형례의 전극(12, 13)의 슬릿(21)과 CS 전극(35)의 배치를 나타내는 도면이며, a가 상면도를, b가 단면도를 나타낸다. 이 변형례는 풀기(20A, 20B)의 함께 면적의 측면 CS 전극(35)의 면적보다도 큼 경우로서, 풀기(20A, 20B)의 옆지부에 대응해서 CS 전극(35)을 설치하고, 풀기의 중앙부에는 CS 전극을 설치하지 않는다. 이에 따라 풀기의 정상 부근에 존재하는 90° 방위각이 다른 미소 도에 인을 표시에 유효하게 활용할 수 있고, 보다 명확한 표시가 얻어진다.

CS 전극(35)을 분할해서 도메인 규제 수단 부분에 배치하는 구성은 도메인 규제 수단으로서 풀을 사용하는 구성에도 적용 가능하다.

이상 설명한 제 14 실시예에서는 도메인 규제 수단을 사용하였을 경우의 개구율 저하를 방지할 수 있다.

도 83은 제 15 실시예의 풀기 패턴을 나타내는 도면이다. 제 15 실시예에서는 상하의 기판에 각각 직선 형상의 풀기(20A, 20B)를 평행하게 배치하고, 기판의 표면에서 보았을 때에 이를 풀기(20A, 20B)가 서로 직각으로 교차하게 배치한다. 전극간에 전압을 인가하지 않은 상태에서는 액정 분자(14)는 기판 표면에 대해서 수직으로 배향하지만, 풀기(20A, 20B)의 경사면 부근의 액정 분자는 경사면에 수직으로 배향된다. 따라서 이 상태에서 풀기(20A, 20B)의 경사면 부근의 액정 분자는 경사져 있고, 또한 경사의 방향인 풀기(20A) 부근과 풀기(20B) 부근에서 90도 달라져 있다. 전극간에 전압을 인가하면 액정 분자는 기판에 평행이 되는 방향으로 기울지만, 풀기(20A) 부근과 풀기(20B) 부근에서 90도 다른 방향으로 규제되어, 여기 때문에 비틀린다(트위스트한다). 제 15 실시예에서의 트위스트하였을 경우의 화상의 변화는 도 2에 나타난 TN형과 동일하고, 전압 무인가시가 도 2d에 나타내는 상태이고, 전압 인가시가 도 2e에 나타내는 상태로 되는 점만이 다르다. 또 도 83에 나타낸 바와 같이 제 15 실시예에서는 풀기(20A, 20B)로 틀려진 범위 내에 4개의 다른 트위스트 영역이 형성된다. 따라서 시각 특성도 양호하다. 또한 인접하는 영역에서는 트위스트의 방향이 다르다.

도 84는 제 15 실시예에서의 응답 속도가 제 1 실시예에서의 응답 속도보다 빨라지는 이유를 설명하는 도면이다. 도 84a는 전압을 인가하지 않은 상태를 나타내고, 액정 분자는 기판에 수직으로 배향되어 있다. 전압을 인가하면 제 15 실시예의 LCD에서는 b에 나타낸 바와 같이 트위스트하도록 기울인다. 이것에 대해서 제 1 실시예의 LCD에서는 c에 나타난 바와 같이 풀기에 접촉하고 있는 액정 분자를 트리거로 해서 다른 부분의 액정 분자가 배향하지만, 상하의 풀기의 중앙 부근의 액정은 규제되어 있지 않아므로 배향을 변화시킬 때에 변동되다가, 어느 정도 시간이 경과한 후에 d에 나타난 바와 같이 동일 방향으로 배향된다. 일반적으로 풀기를 사용한 VA 방식의 LCD에 한정되지 않고, LCD는 트위스트의 변화는 고속이고, 제 15 실시예 폭이 제 1 실시예보다 응답 속도가 고속이 된다.

도 85는 제 15 실시예의 LCD의 시각 특성을 나타내는 도면이다. 시각 특성은 제 1 실시예의 VA 방식의 LCD와 마찬가지로 극히 양호하고, TN 방식보다는 물론 양호하고, IPS 방식과 비교하여도 등등 이상이다.

도 86a는 제 15 실시예의 LCD로서 64계조 표시를 행하는 경우의, 16계조짜, 32계조짜, 48계조짜, 64계조짜와 폭(1 계조짜) 사이의 변화에서의 응답 속도를 나타내는 도면이다. 참고로 TN 방식의 응답 속도를 도 86b에 배합하지 않은 모노 드레인 VA 방식의 응답 속도를 도 87a에, 제 1 실시예의 평행한 풀기로 기울 사용한 멀티 도메인 VA 방식의 응답 속도를 도 87b에 나타낸다. 예를 들어 전폭으로부터 전폭으로의 응답 속도는 TN 방식에서는 56ms, 모노 드레인 방식에서는 19ms, 멀티 드레인 VA 방식에서는 19ms인 것에 대해서, 제 15 실시예에서는 19ms이고, 다른 VA 방식과 동일 레벨이다. 전폭으로부터 전폭으로의 응답 속도는 TN 방식에서는 21ms, 모노 드레인 VA 방식에서는 12ms, 멀티 드레인 VA 방식에서는 12ms인 것에 대해서, 제 15 실시예에서는 6ms로 다른 VA 방식에 비해서도 양호하다. 또한 전폭으로부터 16계조짜의 응답 속도는 TN 방식에서는 30ms, 모노 드레인 VA 방식에서는 50ms, 멀티 VA 방식에서는 130ms인 것에 대해서 제 15 실시예에서는 28ms로, TN 방식과 동일 레벨이고, 다른 VA 방식보다는 훨씬 양호하다. 16계조짜로부터 전폭으로의 응답 속도는 TN 방식에서는 21ms, 모노 드레인 VA 방식에서는 9ms, 멀티 VA 방식에서는 18ms인 것에 대해서 제 15 실시예에서는 4ms로 다른 방식보다도 양호하였다. 또한 IPS 방식에 대해서는 다른 방식에 비해서 응답 속도는 극히 높고, 전폭으로부터 전폭으로의 응답 속도와 전폭으로부터 전폭으로의 응답 속도는 75ms, 전폭으로부터 16계조짜로의 응답 속도는 200ms, 16계조짜로부터 전폭으로의 응답 속도는 75ms였다.

이와 같이 제 15 실시예의 LCD는 시각 특성 및 응답 속도도 극히 양호하다.

도 88은 상기와 같은 트위스트형 VA 방식을 실현하는 다른 풀기 패턴을 나타내는 도면이다. 도 88a에서 각각의 기판에 적각인 2방향으로 뱃고, 교차하지 않도록 단축해서 풀기(20A, 20B)를 설치하고, 각각의 풀기가 기판으로부터 보았을 때 교차하도록 2개의 기판을 배치한다. 이 예에서는 도 83과는 다른 형으로

4개의 트위스트 영역이 형성된다. 각 트위스트 영역에서는 트위스트의 방향은 동일하고, 회전 위치가 90도씩 어긋나 있다. 또 도 88b에서는 각각의 기판에 직라인 2방향으로 뻗고, 서로 교차하는 물기(20A, 20B)를 설치하고, 양방향으로 어긋나게 배치한다. 이 예에서는 트위스트 방향이 다른 2개의 트위스트 영역이 형성된다.

도 83 및 도 88에서 20A의 기판에 설치되는 물기(20A, 20B)는 직교하도록 교차할 필요는 없다. 도 89는 도 83의 물기(20A, 20B)가 90도 미와의 각도로 교차하도록 배치된 예를 나타낸다. 이 경우에도 트위스트 방향이 다른 4개의 트위스트 영역이 설치되지만, 대향하는 2개의 영역에서는 트위스트 양이 달라진다.

또한 도 83, 도 88 및 도 89에서 나타낸 물기(20A, 20B) 대신에 슬릿을 설치하여도 마찬가지의 결과가 얻어졌다.

도 83의 제 15 실시예에서는 물기(20A, 20B)로 둘러싸인 틀에서는 물기 균방에 비해서 중앙부에서는 배향을 억제하는 것이 없고, 물기로부터 멀기 때문에 배향이 흐트러지기 쉬어진다. 이 때문에 배향이 안정되기 위해서 시간이 걸리며, 중앙부의 응답 속도가 늦어지는 것이 예상된다. 서로 이웃하는 두 변으로 되는 물기의 영향을 강하게 받기 때문에 틀의 각 부분이 가장 응답이 빠르다. 이 각 부분에서의 배향의 영향이 중앙부에 전해지고, 예기에서 다른 트위스트 영역의 영향과 부딪히고, 영역이 확장되어서 안정된다. 미와 같이 전작 인가시에 모든 액정이 동시에 배향하지 않고, 어느 부분이 먼저 배향해서 그것이 주위로 전해져 가기 때문에 물기로부터 떨어진 중앙부에서는 응답 속도가 늦어진다. 또 예를 들어 도 83과 같이 교차해서 만드는 틀이 평행사변형이 되는 경우에는 네 모퉁이로부터 전달되지만, 도 88와 같이 교차해서 만드는 틀이 평행사변형인 경우에는 보다 물기의 영향이 강해지는 예각 부분으로부터 중앙부로 전달해져 가서 중앙부에서 영향이 충돌하고, 또한 물각 부분의 각으로 전달해져 간다. 이 때문에 틀이 정방형보다 평행사변형인 경우 쪽이 응답 속도가 늦어진다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서 도 90에 나타낸 바와 같이 틀의 중앙부에 틀과 유타한 물기(20D)를 설치한다. 예를 들어 물기(20A, 20B)는 폭을 5mm, 높이를 1.5mm, 물기의 간격을 25mm로 하고, 물기(20D)는 바닥면이 5mm의 정방형의 시작점으로 함으로써 양호한 응답 속도가 얻어졌다.

도 91은 도 89의 물기 패턴의 틀의 중심에 물기를 설치한 예이다. 이에 따라 도 83과 마찬가지의 결과가 얻어졌다.

도 83, 도 88 및 도 89에 나타난 물기(20A, 20B)가 교차하는 구조에서는 물기(20A, 20B)의 높이의 합이 기판의 간격 즉 액정층의 두께와 같아지도록 하면, 물기(20A, 20B)가 교차하는 부분에서 액정층의 두께를 규정할 수가 있다. 이에 따라 스페이서를 사용할 필요가 없어진다.

도 92는 제 16 실시예에서의 패널 구조를 나타내는 도면이고, a가 흑면 도를, b가 1개의 격자에 상당하는 부분의 사사도를 나타낸다. 또 도 93은 제 16 실시예에서의 물기 패턴을 패널에 수직인 부분에서 볼 때면이다. 도시한 바와 같이 제 16 실시예에서는 향쪽 기판 상에 설치된 전극(12) 상에는 교차한 매트릭스 형상으로 물기(20A)를 형성하고, 다른 쪽의 기판의 전극 상에는 대향하는 격자의 중심 위치에 상당하는 위치에 사각뿔형의 물기(20B)를 형성한다. 도 92b에 나타내는 영역에서는 도 12b에 나타내는 원리로 배향이 분할되고, 또한 상하 좌우 균등으로 분할된다. 실제로에는 전극간의 거리(액정층의 두께)를 3.5mm로, 물기(20A, 20B)의 폭을 10mm로, 물기의 높이를 5mm로 시험 제작한 결과에서는 시각 특성을 도 22에 나타낸 제 1 실시예와 동정도이었다.

도 257은 제 16 실시예의 변형례를 나타내는 도면이며, a는 물기 패턴을, b는 단면도를 나타낸다. 이 변형례는 제 16 실시예의 매트릭스 형상의 물기와 사각뿔형의 물기의 배치를 반대로 한 것이다. 즉 CF 기판(16)의 전극(12) 상에 배치하는 물기(20A)를 시작점으로 하고, TFT 기판(17) 측의 물기(20B)를 교차한 2차원의 매트릭스 형상으로 한다. 물기(20A)는 화소(9)의 중심에 배치하고, 물기(20B)는 화소 배열과 동일 피자로 하고, 화소(9) 사이의 버스 라인 상에 배치한다. 따라서 각 화소 내에서 액정은 4개 방향으로 배향된다. 도 257b에 나타난 바와 같이 화소의 중앙에서는 물기(20A)에 의해서 도메인이 분할된다. 또 화소 전극(13)의 외측에 배치된 물기(20B)는 도시한 바와 같이 화소의 경계에서 배향을 분할한다. 또 한 미 부분에서는 화소 전극의 엣지가 도메인 규제 수단으로서 기능한다. 물기(20B)에 의한 배향 규제역과 화소 전극의 엣지의 배향 규제역은 일치하므로 안정된 배향 분할을 행할 수 있다. 이 변형례에서는 물기(20A, 20B) 및 화소 전극(13)의 엣지와의 거리가 큼으로 응답 속도는 약간 저하하지만, 화소 내에 있는 것은 물기(20A)만으로, 화소 내에서 물기가 차지하는 면적이 작고, 표시 위도를 높일 수 있다. 또 한 물기(20B)를 버스 라인의 형성 공정에서 설치하면 공정이 증가하지 않으므로 제조 코스트를 절감할 수 있다.

미상 설명한 제 1 실시예 ~ 제 16 실시예에서는 액정의 배향을 분할하는 도메인 규제 수단으로서 절연 재료인 레지스트로 제조된 물기 사용하고 있고, 이를 실시예에서는 주로 물기의 경사면의 형상을 이용하고 있다. 그러나 절연경의 물기는 전계 차폐 효과도 극히 중요하다. 액정의 구동은 일반적으로는 교류 파형으로 행해지지만, 액정 재료면에서의 물기 속도의 개선에 따라서, 1 프레임 내(직류가 인가되는)에서의 영향 즉 직류파형에 의한 영향에 대해서 충분히 고려할 필요가 있다. 따라서 액정의 구동, 파형에는 교류 특성과 직류 특성의 2면이 있고, 성방의 필요 조건이 만족되어야만 한다. 그래서 이 액정의 구동 특성에 전계를 절감시키는 소망의 영향을 주기 위해서 배치되는 상기 레지스트는 교류 특성과 직류 특성의 성방에서 소정의 조건으로 설정될 필요가 있다. 구체적으로는 레지스트는 교류 특성으로 해도 직류형으로 해도 전계를 절감시키도록 설정될 필요가 있다.

우선 직류 특성의 관점으로부터 비저항(ρ)이 액정층의 저항에 대해서 영향을 미치는 정도로 높을 필요가 있다. 즉 액정의 비저항 예를 들어 TFT 구동용의 액정은 $10^4 \Omega\text{cm}$ 정도 또는 그 이상의 값)과 동등 이상의 값으로 설정되어 위해서는 $10^2 \Omega\text{cm}$ 이상의 값이 필요하고, $10^3 \Omega\text{cm}$ 이상이면 더욱 바람직하다.

다음에 교류 특성의 관점으로부터 레지스트가 그 바로 아래의 액정층의 전계를 절감시키는 기능을 지니기 위해서는 그 전기 용량치(유전율(ϵ))과 막두께와 단면적으로 결정되는 값)가 그 레지스트 아래의 액정층의 전기 용량치에 비해서 약 10배 이상의 값(임프던스로서 약 1/10 이상의 값)일 필요가 있다. 예를 들어 레지스트는 유전율(ϵ)이 약 30이 때문에 액정층의 유전율(ϵ))(약 10)의 거의 1/30이고, 막 두께가

약 0.1%의 경우에는 액정층의 막두께(예를 들어 3.5mm)의 거의 1/350이다. 이 경우에 절연막의 용량치는 절연막 아래의 액정층의 용량치의 약 10배가 된다. 즉 레지스트(절연막)는 그 밑에 있는 액정층의 임피던스의 약 1/10로 되기 때문에, 액정층의 전계 분포에 영향을 줄 수가 있다.

마라서 레지스트의 경사면에 의한 형상 효과에 대해서 전계 분포에 의한 영향이 일어지고, 보다 안정된 건고한 배향이 일어진다. 전압이 인가되면 액정 분자는 경사지지만, 배향 분할 영역(레지스트 상) 내부는 충분히 저강도의 전계이며, 이 중앙에는 거의 수직으로 배향하는 액정 분자가 안정으로 존재하여, 그 양쪽에 발생하는 도메인의 장벽(분리벽)으로서 작용한다. 그리고 더욱 높은 전압을 인가하면 이번에는 분할 영역(레지스트 상) 내의 액정도 경사지기 시작한다. 그러나 이번에는 앞서 레지스트의 양 허리부에 형성된 도메인의 레지스트에 거의 수평한 방향으로 경사진다.(극히 경고한 배향이 일어진다.) 이 상태를 얻기 위해서는 분할 영역의 절연층(레지스트)이 그 바로 아래의 액정층의 약 10배 미하의 용량치를 가질 필요가 있다. 즉 유전율(ϵ)이 작은 재료가 좋고, 막 두께는 두꺼울수록 좋다. 유전율(ϵ)이 약 3에서 0.1% 이상의 막 두께의 절연막이 좋은 것을 나타내고, 있지만 더욱 작은 유전율(ϵ)과 더욱 두꺼운 막 두께를 갖는 절연막을 사용하면 한층 비량적한 기능·효과를 얻을 수가 있다. 제 1 실시예~제 16 실시예에서는 유전율(ϵ)이 3% 노블락 레지스트, 막 두께는 1.5mm의 들기자를 설치하고, 배향 분할 상황에 대해서 관찰하였지만, 극히 안정된 배향이 일어졌다. 노블락 레지스트는 TFT나 OF의 제조 공정에서 널리 사용되고 있기 때문에 적용 시에는 큰 장점(설비를 증설할 필요 없음 등)이 있다.

또한 다른 레지스트나 평탄화재에 비해서도 높은 신뢰성이 일어져 문제가 전혀 없는 것을 확인하였다.

또한 이러한 절연막을 양측의 기판에 사용함으로써 더욱 비량적한 기능·효과를 얻을 수가 있다.

또 절연막으로는 상기의 노블락 레지스트 미외에도 마크릴계의 레지스트($\epsilon=3.2$)에서도 효과를 확인하였지만, 마찬가지 결과가 일어졌다.

제 1~제 16 실시예에서는 전극에 슬릿부를 설치하거나 전극 상에 절연체의 들기를 형성해서 액정 분자와 배향을 분할하도록 하였지만, 다른 형태로 할 수도 있고, 이하 이를 예 증의 몇 개를 나타낸다.

도 94는 제 17 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이며, a는 사시도이고, b는 측면도이다. 도시한 바와 같이 제 17 실시예에서는 유리 기판(16, 17) 상에 한 방향으로 평행하게 뻗는 흘기(50)를 형성하고, 그 위에 전극(12, 13)을 형성한다. 흘기(50)는 반파자 어긋나게 배치되어 있다. 따라서 전극(12, 13)은 일부가 들출된 형상이 된다. 전극 상에는 수직 배향 처리가 행해진다. 이와 같은 형상의 전극을 사용하였을 경우에, 전극간에 전압을 인가하면 전계는 수직 배향이 되지만, 배향의 방향은 들기부를 경계로 해서 2 방향으로 나뉜다. 따라서 시각 특성은 증례보다는 개선된다. 그러나 들기가 절연층의 경우와는 전계 분포가 다르며, 형상만의 효과에 의해서 배향을 분할하는 것이 된다. 이 때문에 배향의 안정성은 절연체의 들기기에 비해 약간 뒤떨어진다. 그러나 상기와 같이 전극 상에 설치되는 들기는 저온전율의 절연재로 사용할 필요가 있는 제약이 있고, 사용할 수 있는 재료에 제약이 있다. 이와 같은 재료로 들기를 설치하기 위해서는 각각의 조건을 만족시킬 필요가 있고, 공정의 간단화 면에서 문제가 있었다. 이에 대해서 제 17 실시예의 패널 구조라면 미와 같은 제약이 없는 이점이 있다.

도 95는 제 18 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 이 실시예에서는 도메인 규제 수단으로서 IT0 전극(12, 13) 상에 설치된 절연층(51)에 도량을 설치한 것으로, 도량의 형상은 제 2 실시예~제 9 실시예에서 나타낸 들기나 전극 슬릿의 형상을 적용할 수 있다. 이 경우에는 상기의 경사 전계에 의한 효과는 들기의 경우와 마찬가지로 배향을 안정시키는 방향으로 기능한다.

도 96은 제 19 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 이 실시예에서는 유리 기판(16, 17) 상에 각각 전극(12, 13)이 설치되어 있고, 그 위에 도전제 재료로 폭 10mm로 깊이 1.5mm의 도량(23A, 23B)을 설치하고, 그 상에 수직 배향막(22)을 형성하였다. 또한 액정층의 두께는 3.5mm이고, 컬러 필터(39)이나 버스 리인, TFT 등의 도시는 생략되어 있다. 흘 부분에서 액정의 배향이 분할되어 있는 것이 관찰되었다. 즉 흘도 도메인 규제 수단으로서 기능하는 것을 확인하였다.

제 19 실시예의 패널 구조에서는 들기의 경우와 마찬가지로 기판에 흘(23A, 23B)을 소정의 동일 피치 40mm로 배치하고, 상하의 흘(23A, 23B)이 반파자 어긋나게 배치되어 있으므로, 인접하는 상하의 흘 사이에 동일 배향이 되는 영역이 형성된다.

도 97은 제 20 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 제 20 실시예에서는 유리 기판(16, 17) 상에 각각 컬러 필터(CF) 수지를 사용해서 폭 10mm로 두께 1.5mm의 흘(23A, 23B)을 갖는 흘(52)를 형성하고, 그 위에 전극(12, 13)을 형성하고, 다시 수직 배향막을 형성하였다. 즉 전극(12, 13)의 일부가 겹쳐 있다. 그리고 흘(23A, 23B)은 소정의 동일 피치 40mm으로 배치되고, 위와 아래의 흘(23A, 23B)이 반파자 어긋나게 배치되어 있다. 이 경우에는 제 19 실시예와 마찬가지의 결과가 일어졌다. 또한 제 20 실시예에서는 흘을 갖는 구조물이 전극 아래에 설치되므로, 재료에 관한 제약이 적고, CF 수지 등 다른 부분에서 사용하는 재료를 사용할 수 있다.

들기와 슬릿의 경우에는 이 부분에서 액정 분자가 역방향으로 넘어지도록 배향이 분할되지만, 흘의 경우에는 이 부분에서 액정 분자가 서로 만나지도록 배향이 분할된다. 즉 흘의 배향 분할의 기능은 들기와 슬릿의 기능과 반대 관계에 있다. 따라서 도메인 규제 수단으로서 흘과 들기 또는 슬릿을 조합시켜 사용할 경우에는 이제까지의 실시예와 비량적한 배향이 다르다. 도메인 규제 수단으로서 흘을 사용할 경우의 배치에 대해서 설명한다.

도 98은 흘과 슬릿을 조합시킨 경우의 비량적한 배치일 증의 하나를 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 이 도 97에 나타낸 제 20 실시예의 흘(23A, 23B)에 대향하는 위치에 슬릿(21A, 21B)을 배치한다. 대향하는 흘과 슬릿에 의한 액정의 배향 분할의 분향은 동일 하므로 보다 배향이 안정된다. 예를 들어 제 20 실시예의 조건에서 흘을 설치하고, 슬릿의 폭을 15mm하고, 흘과 슬릿 중심의 간격을 20mm로 하였을 경우에, 스위칭 타임은 0.5ms의 구동 조건에서는 25ms이고, 0.3ms의 구동 조건에서는 40ms이었다. 미에 대해서 슬릿만을 사용하였을 경우에는 각각 50ms와 80ms이었다.

도 99는 도 98의 패널 구조에서 한쪽의 기판(미 경우는 기판(16))측의 흘(20A)과 슬릿(21A)을 제거한 것

으로서, 인접하는 홈(20B)과 슬릿(21B) 사이에 동일한 배향 방향의 영역이 형성된다.

또한 도 98과 도 99의 패널 구조에서 슬릿 대신에 동일 위치에 틀기를 설치해도 동일한 특성이 얻어지고, 응답 속도는 더욱 개선된다.

도 100은 한쪽 기판(17)의 전극(13)에 홈(23B)이 설치되어 있고, 대향하는 기판(16)에 틀기(20A)와 슬릿(21A)을 홈(23B)에 대향하는 위치에 교대로 배치한다. 이 경우에 인접하는 홈(23B)과 틀기(20A) 조와 홈(23B)과 슬릿(21A) 조에서는 배향하는 방향이 다르므로, 홈의 중앙 부근에 배향 영역의 경계가 생긴다.

도 101은 제 21 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 제 21 실시예는 제 19 실시예의 전극에 홈을 설치하는 구성을 단순 매트릭스형 LCD에 적용한 실시예이다. 이 경우에도 전극(12, 13)의 표면의 일부가 피어 있고, 홈 부분을 경계로 해서 배향 방향이 분할된다.

상기와 같이 홈의 배향 분할의 기능은 틀기와 슬릿의 그것과 반대의 관계에 있다. 미 관계를 이용해서 조립 오차가 있어도 배향 분할의 비율을 변환하지 않도록 할 수가 있다. 우선 제 1 실시예의 패널 구조에서의 조립 오차에 대해서 설명한다.

도 102은 도메인 규제 수단으로서 양쪽의 기판에 틀기를 설치하였을 경우의 패널 단면이다. 지금까지 설명하였듯이, 풀통·전극(12) 상에 설치된 틀기(20A)와 셀 전극(13) 상에 설치된 틀기(20B)에 의해 배향이 규제되는 영역이 규정된다. 도 102a에서는 틀기(20B)의 우측 경사면과 틀기(20A)의 좌측 경사면으로 규정되는 영역을 A, 틀기(20B)의 좌측 경사면과 틀기(20A)의 우측 경사면으로 규정되는 영역을 B로 하고 있다.

여기에서 도 102a에 나타낸 바와 같이 조립 오차에 의해서 CF 기판(16)이 TFT 기판(17)에 대해서 좌측으로 미군났다고 하면, 영역(A)이 감소하고, 영역(B)이 증가한다. 따라서 영역(A), 영역(B)의 비율은 1 대 1이 아니고, 배향 분할되는 양쪽 분자의 비율이 같지 않으므로 시각 특성이 악화된다.

도 103은 제 22 실시예의 패널 단면을 나타내는 도면이다. 제 22 실시예에서는 도 103a에 나타낸 바와 같이 TFT 기판(17)에 홈(22B)과 틀기(20B)를 설치하고, 다음에 CF 기판(16)에 홈(22A)과 틀기(20A)를 설치하고 이것을 반복한다. 도 103a에 나타낸 바와 같이 조립시에 CF 기판(16)이 TFT 기판(17)에 대해서 더 굳음을 겪우며, 틀기(20B)와 틀기(20A)로 규정되는 영역(A')은 감소하지만, 홈(22B)과 홈(22A)으로 규정되는 영역(A')이 감소하는 부분만큼 증가하므로 영역(A')은 변화하지 않는다. 영역(B)은 틀기(20B)와 홈(22B) 및 틀기(20A)와 홈(22A)으로 규정되지만, 이 간격은 변화하지 않으므로 영역(B)은 일정하다. 따라서 영역(A)과 영역(B)의 비율은 일정하며, 시각 특성을 양호한 채로 유지된다.

도 104는 제 23 실시예의 패널 단면을 나타내는 도면이다. 제 23 실시예에서는 도시한 바와 같이 CF 기판(16)에 틀기(22A)와 홈(20A)을 교대로 설치하고, 이것을 반복한다. 영역(A)은 틀기(20A)의 좌측 경사면과 풀통(22A)의 우측 경사면으로 규정되고, 영역(B)은 틀기(20A)의 우측 경사면과 홈(22A)의 좌측 경사면으로 규정된다. 따라서 한쪽 기판에 설치한 틀기와 홈만으로 배향의 영역이 규정되므로, 조립의 정밀도는 영향을 받지 않는다.

이제까지 설명한 실시예는 전방향에 걸쳐서 큰 시야각이 얻어지도록 하는 것을 목적으로 한 실시예이다. 그러나 액정 패널의 용도에 따라서는 반드시 시야각이 끊어야 하는 경우나 특징의 방위에서 큰 시야각이 얻어지면 되는 경우가 있다. 이제까지 설명한 도메인 규제 수단에 의한 배향 분할의 기술을 사용함으로써 이와 같은 용도에 적합한 LCD를 실현할 수가 있다. 다음에 이와 같은 특수 용도의 LCD에 본 발명의 기술을 적용한 실시예를 설명한다.

도 105는 제 24 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이며, a가 상면도를 b가 y-y'의 단면도를 나타낸다. 도시한 바와 같이 기판(16, 17)에는 각각 적설 형상의 틀기(20A, 20B)가 동일 교차로 설치되어 있고, 틀기(20A, 20B)는 대향하는 위치로부터 약간 어긋나게 배치되어 있다. 바꾸어 말하면 도 102에 나타난 구조에서 b의 영역을 극히 즐겨 해서 대부분 A 영역으로 한 것이다.

제 24 실시예의 패널은 예를 들어 투사형 LCD에 사용되는 것이다. 투사형 LCD는 시각 특성을 좋아도 좋고, 응답 속도가 빠르고 하이콘트라스트이며 고화도인 것이 요구된다. 제 24 실시예의 패널은 배향 방향이 결절적으로 한 방향이거나 (모노도메인) 때문에, 시각 특성을 증대하는 VA 방식과 등을하고 양호하다고 할 수 없다. 그러나 틀기(20A, 20B)가 설치되어 있기 때문에 미제까지 설명한 실시예의 LCD와 마찬가지로 응답 속도는 증대의 것에 대해서 극히 개선된다. 또 콘트라스트에 대해서는 다른 VA 방식과 동일한 리밸의 것이 얻어지므로, 증대의 TH 방식이나 IPS 방식에 대해서 양호하다. 도 27에서 설명하였듯이 틀기(20A, 20B) 부분은 배향이 흐트러져서 누광이 두각화되므로, 콘트라스트를 높이는 데에는 틀기(20A, 20B) 부분을 차광하는 것이 바람직하다. 한편 흐드에 대해서는 화소 전극(13)의 개구률을 높이는 것이 바람직하다. 그래서 도 105에 나타난 바와 같이 틀기(20A, 20B)는 화소 전극(13)의 옆지부에 설치되어 있다. 이에 따라 틀기(20A, 20B)의 개구률을 저하시키는 일 없이 고화도가 된다.

응답 속도의 면에서는 틀기(20A, 20B)의 간격을 즐겨 하는 것이 바람직하지만, 이를 위해서는 화소 전극(13)의 범위에 틀기(20A, 20B)를 배치할 필요가 있다. 화소 전극(13)의 범위에 틀기(20A, 20B)를 설치하면서 그 부분을 차광할 필요가 있고, 그 만큼 개구률이 저하된다. 이와 같이 응답 속도, 콘트라스트 및 흐드는 트레이드 오프의 관계에 있고, 사용 목적 등에 따라서 적절하게 설정할 필요가 있다.

도 106은 제 24 실시예의 모노 도메인을 설치하는 기술을 이용해서 3방향의 시각 특성이 양호한 LCD 패널을 실현하는 구조를 나타내는 도면이다. 이 구조에서는 1개의 화소 내에 동일 비율인 2개의 횡방향의 배향 영역과, 1개의 종방향의 배향 영역을 혼성화하도록 틀기(20A, 20B)를 설치한다. 동일 비율의 2개의 횡방향의 배향 영역은 도 102에 나타난 바와 같이 틀기(20A, 20B)를 반피치 어긋나게 배치함으로써 형성되고, 1개의 종방향의 배향 영역은 도 105에 나타난 바와 같이 틀기(20A, 20B)를 균질해서 배치함으로써 형성된다. 이에 따라 좌우 및 하측의 시각 특성은 양호하지만, 상측의 시각 특성은 다른 방향보다 뒤떨어지는 패널이 실현된다.

제 24 실시예와 같은 LCD는 예를 들어 전자기 도어 위에 설치되는 표시 장치 등, 높은 위치에 설치되고,

다수의 사람이 아래에서 쳐다보도록 배치되는 표시 장치에 사용된다.

도 87에 나타낸 바와 같이 배향 분할을 행하지 않는 VA 방식의 LCD 및 풀기 등에서 배향 분할을 행하는 VA 방식의 LCD는 속으로부터 백 또는 백으로부터 속으로의 응답 속도는 TH 방식 등에 비해서 향호하지만, 중간조 사이에서의 응답 속도는 충분하다고는 할 수 없다. 제 25 실시예에서는 미리한 점을 개선한다.

도 107은 제 25 실시예에서의 패널 구조를 나타내는 도면이며, a는 패널면에서 본 풀기의 형상을 나타내고, b는 단면도이다. 도시한 바와 같이 1개의 화소 내에서 풀기(20B)의 위치를 변화시켜 풀기(20A)와의 간격이 다른 부분을 설치한다. 따라서 2방향으로 배향되는 도메인의 비율은 같게 할 수 있고, 시각 특성은 대칭이다. 도시와 같은 구조로, 한으로써, 중간조 사이에서의 응답 속도가 개선되어 보인다. 이 원리를 도 108~도 111을 참조해서 설명한다.

도 108은 풀기 간격에 의한 응답 속도 및 투과율의 변화를 측정하기 위해서 제조한 패널의 구조를 나타내는 도면이다. 풀기(20A, 20B)의 높이는 1.5mm이고 폭은 10mm이며, 액정률의 두께는 3.5mm이다. 풀기의 한 쪽의 간극(d1)를 20mm으로 하고, 다른 쪽의 간극(d2)을 변화시켜, 전극간에 인가하는 전압을 중간조에 상당하는 0V와 3V 사이에서 변화시켰을 때의 간극(d1)의 영역과 간극(d2)의 영역의 응답 속도와 투과율을 측정하였다.

도 109는 상기와 같이 해서 측정한 응답 속도의 결과를 나타내는 그래프이다. 이 그래프는 도 20에 나타낸 대상 부분을 빼면 것에 상당한다. 도면으로부터 명백해지는 것처럼 간극(d2)이 즘마진에 따라서 응답 시간이 저하하는 것을 알 수 있다.

도 110a는 간극(d2)을 파라미터로 해서 인가 전압을 변화시켰을 때의 투과율의 변화를 나타낸다. 도 110b는 간극(d2)을 파라미터로 한 전압을 0V에서 3V로 변화시켰을 때의 투과율의 변화를 나타낸다. 도 110으로부터 풀기의 간극(d2)을 크게 한으로써 중간조의 응답 속도가 대폭 개선되는 것을 알 수 있다. 그러나 풀기의 간극(d2)을 작게 할으로써 최대 투과율이 저하된다.

도 111a는 각 d2에서의 투과율의 시간 변화를 정규화해서 나타낸 그래프이고, b는 액정의 배향 변화를 설명하는 도면이다. 도 111a에 나타낸 바와 같이 투과율이 최대 투과율의 90%에 도달하기까지의 시간을 응답 시간으로 하고, d2가 10mm 때의 온 응답 시간을 Ton1, d2가 20mm 때의 온 응답 시간을 Ton2, d2가 30mm 때의 온 응답 시간을 Ton3으로 하면, Ton1Ton2Ton3의 순이다. 이와 같은 차를 생기게 하는 것은 도 111b에 나타낸 바와 같이 전방 무인가시에는 풀기 근방의 액정막이 풀기의 경사면에 수직으로 배향하고 있고, 풀기로부터 멀어진 액정은 전극에 수직으로 배향하고 있다. 전압을 인가하면 액정은 기울지만, 어느 방향으로 기울어지는 전극에 수직인 측에 대해서 360도의 방향을 취할 수 있다. 풀기 근방의 액정은 전방 무인가시에 배향하고 있고, 이것을 트리거로 해서 풀기 사이의 액정이 그것을 따른게 배향한다. 이와 같이 해서 동일 방향에 배향하는 도메인이 형성된다. 따라서 풀기에 가까울수록 고속으로 배향한다.

상술한 바와 같이 현상의 VA 방식의 LCD에서 속과 백 사이의 응답 시간은 충분히 짧고, 응답 속도가 문제가 되는 것은 중간조에서의 응답 시간이다. 도 107에 나타난 것과 같은 구조의 경우에, 간극(d2)이 즘은 영역에서의 투과율이 단시간에 변화하고, 간극(d2)이 넓은 영역에서의 투과율이 완만하게 변화한다. 간극(d2)의 영역은 간극(d2)의 영역보다 좁고, 투과율에 기여하는 비율은 적지만, 인간의 눈은 대수적인 특성을 가지므로, 간극(d2)이 즘은 영역에서의 투과율이 조금 변화해도 비교적 큰 변화로 포착된다. 따라서 간극(d2)이 즘은 영역에서의 투과율이 단시간에 변화하면 전체적으로 급격하게 변화한 것처럼 느껴진다.

이상과 같이 제 25 실시예의 패널이면 투과율을 저하시키지 않고, 중간조 사이에서의 응답 속도가 개선되어 보인다.

도 112는 제 26 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 제 26 실시예에서는 기판(16, 17)에 풀기(20A, 20B)를 등피처로 설치하고, 그 위에 전극(12, 13)을 형성하지만, 풀기(20A, 20B)의 한 쪽의 경사면에는 전극을 설치하지 않도록 하고, 다시 수직 배향막을 형성한다. 그리고 풀기(20A, 20B)의 전극이 설치되어 있는 경사면과 전극이 설치되어 있지 않은 경사면끼리가 인접하게 배치된다. 전극이 형성되어 있지 않은 경사면간의 영역에서는 액정은 이 경사면에 수직으로 배향하고, 이에 따라서 2개의 영역에서의 배향 방향이 결정된다. 또한 액정률에서의 전계는 도면 내에서 팬션으로 나타난 것처럼 되어 있고, 액정은 전계를 따라서 배향하므로, 전극이 형성되어 있지 않은 경사면 부근에서의 전계에 의한 배향 방향은 경사면에 의한 배향 방향과 일치한다.

한편, 전극이 형성되어 있는 경사면 사이에서는 경사면 부근의 액정은 경사면에 대해서 수직으로 배향하고 있지만, 이 영역에서의 전계의 배향 방향은 경사면에 의한 배향 방향과 다르다. 이 때문에 이 영역의 액정은 전압을 인가하면 경사면 부근을 제외하고서 전계를 따라서 배향한다. 이에 따라 2개의 영역에서의 배향 방향은 같아지고, 모노도에인 배향이 일어난다.

제 26 실시예의 패널에 부의 굴절을 미방성성을 갖고, 리티데이션이 액정 패널의 리티데이션과 동일한 위상 차 필름을 결합을 때의 콘트라스트에 관한 시각 특성을 도 113에 나타낸다. 넓은 시야각에 걸쳐서 높은 콘트라스트가 얻어졌다. 또한 이 패널을 투사형 프로젝터에 짜 넣었을 때에는 콘트라스트비가 300 이상이 되었다. 또한 통상의 TN 방식의 LCD를 투사형 프로젝터에 짜 넣었을 때에 얻어지는 콘트라스트비는 100정도이고, 대폭적으로 개선된 것을 알 수 있다.

제 1 실시예 등의 도메인 규제 수단으로서 풀기를 설치한 패널을 구동하였을 경우에 게이트 버스 라인, 데이터 버스 라인의 균형에서 표시 품질의 열화가 보였다. 이것은 버스 라인 균형에서 비失调하지 않은 미소 도메인 영역이 발생하고, 그 발생에 따라서 액정의 배향이 혼트러지고, 응답 속도가 저하하기 때문이라는 것을 알았다. 이와 같은 호트리짐이 발생하면 더욱 시각 특성 및 색특성이 저하한다. 다음에 설명하는 제 27 실시예에서는 이와 같은 문제를 해결한다.

도 114는 제 1 실시예에 나타난 적선의 풀기를 반복하는 패턴의 예를 나타내는 도면이다. 이 풀기 패턴은 일정한 쪽으로 일정한 높이의 풀기가 소정의 피치로 반복되고 있었다. 따라서 도 114에서 풀기의 쪽

(1)과 간극(■)은 각각 일정치 1, 및 ■이다. 또한 둘기의 쪽에 대해서는 한쪽 기판에 설치되는 둘기와 다른 쪽 기판에 설치되는 둘기에서 다른 예가 나타나 있지만, 기판마다 형성되는 둘기에 대해서는 쪽(1)은 일정하다. 또한 둘기의 높이(h)에 대해서도 일정하였다.

도 115는 사용한 액정의 광학 미방성의 표장 분산 특성을 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 단파장 암률 리타데이션(Δn)이 커지는 것을 알 수 있다. 따라서 청(B) 화소, 녹(R) 화소, 적(P) 화소의 순으로 리타데이션(Δn)이 커지고, 색에 따라서 액정층을 통과하는 사이의 리타데이션(Δn)에 차가 생긴다. 이 차는 가능한 한 작게 하는 것이 바람직하다.

도 116은 본 발명의 제 27 실시예의 둘기 패턴을 나타내는 도면이다. 제 27 실시예에서는 청(B) 화소(138), 녹(G) 화소(139), 적(R) 화소(139)의 각 화소에서 둘기의 쪽(1)은 동일하지만, 둘기의 간극(■)을 다른 값으로 하고 있다. 구체적으로는 ■을 B 화소(138)에서는 ■로, G 화소(139)에서는 ■로, R 화소(139)에서는 ■으로 되어 있고, ■이다.

둘기의 간극(■)이 작을수록 액정 분자가 받는 전계 백터의 영향이 강해지고, 구동에 따르는 전계 백터의 문제를 억제할 수가 있다. 도 117은 인가 전압과 투과율의 관계를 둘기의 간극을 변화시켜서 축정한 결과를 나타내는 도면이고, 간극(■)이 커지면 그만큼 개구율이 증가하기 때문에 투과율도 향상된다. 액정의 광학 미방성의 표장 분산 특성을 도 115와 같은으로, 도 116과 같이 각 화소마다 둘기의 간극(■)을 변화시킴으로써 색에 따라 액정층을 통과하는 사이의 리타데이션(Δn)의 차를 적게 할 수 있게 되어, 색 특성을 개선할 수 있다.

도 118은 본 발명의 제 28 실시예의 둘기 패턴을 나타내는 도면이다. 제 28 실시예에서는 청(B) 화소(138), 녹(G) 화소(139), 적(R) 화소(139)의 각 화소에서 둘기의 간극(■)은 동일하지만, 둘기의 쪽(1)을 다른 값으로 하고 있다. 효과는 제 27 실시예와 동일하다.

도 119는 본 발명의 제 29 실시예의 둘기 패턴을 나타내는 도면이다. 제 29 실시예에서는 각 화소 내에서 둘기의 간극(■)을 상측과 하측의 게이트 버스 라인에 가까운 영역에서는 작은 값(■)으로 하고, 중앙 영역에서는 큰 값(■)으로 하고 있다. 게이트 버스 라인이나 데이터 버스 라인 등의 버스 라인 근방에서는 구동에 따르는 전계 백터에 의해 액정 분자가 표시에 적합하지 않은 상태로 치우치는 도메인이 발생할 경우가 있고, 이것이 표시 품질을 저하시키고 있었다. 제 29 실시예에서는 게이트 버스 라인에 가까운 영역에서는 둘기의 간극을 증가해 해서 게이트 버스 라인이나 데이터 버스 라인의 영향을 받기 어렵게 하고 있다. 이에 따라 비량적하지 않은 도메인의 발생이 억제되고, 표시 품질이 향상된다. 또한 둘기의 간극을 증가하면 그 만큼 개구율이 저하해서 어둡게 되기 때문에 개구율 면에서는 둘기의 간극은 넓은 쪽이 좋다. 제 29 실시예와 같은 둘기 패턴으로 함으로써 개구율의 저하를 최소한으로 해서 게이트 버스 라인에 발생하는 전계 백터의 영향을 절감할 수 있다.

도 120은 도 119의 제 29 실시예의 둘기 패턴을 실제로 살현한 경우의 화소 구조를 나타내는 도면이다.

도 121은 본 발명의 제 30 실시예의 둘기형을 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 제 30 실시예에서는 둘기의 높이를 서서히 변화시키고 있다.

도 122는 둘기의 높이를 변화시켰을 때의 인가 전압과 투과율의 관계의 변화를, 도 123은 둘기의 높이를 변화시켰을 때의 인가 전압과 콘트래스트비의 관계의 변화를, 도 124는 둘기의 높이에 대한 백상태의 투과율의 변화를, 도 125는 둘기의 높이에 대한 흑상태의 투과율의 변화를 나타내는 도면이다. 이를 도면은 둘기를 형성하는 레지스트의 폭과 간극을 각각 7.5μm, 15μm, 셀 두께는 약 3.5μm으로 하고, 레지스트의 높이를 1,537μm, 1,600μm, 2,3099μm, 2,448μm로 하고, 실험 장치에서 투과율과 콘트래스트비를 규정한 것이다.

이 결과로부터 레지스트가 높아지면 그것에 따라서 백상태(SV 인가시) 투과율도 증가한다. 이것은 액정을 경사시키기 위한 보조적인 역할을 담당하는 둘기가 크기 때문에, 액정 분자가 보다 확실하게 치우치기 때문에이라고 생각된다. 흑상태(전압 무인가시)에서의 투과율(누광)도 둘기의 높이가 높수록 증가한다. 이것은 흑의 레벨을 떨어뜨리는 방향으로 작용하기 때문에 그다지 비량적하지 않다. 따라서 콘트래스트(백화도/흑화도)는 둘기가 높아질수록 저하하므로, 둘기의 재료로는 차광 재료를 사용하고, 둘기의 높이는 그다지 높게 하지 않는 것이 바람직하다.

어느 것으로 하든 둘기의 높이를 변화시킴으로써 액정의 배향 상태를 바꿀 수가 있으므로, 각 컬러 화소마다 둘기의 높이를 변화시켜서 색특성을 조정하거나, 버스 라인과의 거리에 따라서 적당한 둘기의 높이를 설정함으로써 보다 양호한 표시가 가능하게 된다. 예를 들어 R 화소에서는 둘기의 높이를 높게 하고, G 화소, B 화소의 순으로 둘기의 높이를 작게 하든지, 한 화소 내에서 버스 라인의 근방에서는 둘기의 높이를 높게, 중앙부에서는 둘기의 높이를 낮게 한다.

또한 둘기의 높이를 셀 두께와 동일한 높이까지 증가하였다고 해도 일단 화면 표시는 문제없이 가능한 것을 확인하였다. 따라서 둘기의 높이를 도 126에 나타낸 바와 같이 셀 두께와 동일하게 또는 도 126에 나타낸 바와 같이 20μm의 기판에 대향하는 위치에 둘기를 설치하고, 이를의 높이의 1/3이 셀 두께와 동일하도록 함으로써 둘기의 패널 스퍼미서의 역할을 시킬 수가 있다.

도 127은 제 31 실시예의 둘기 패턴을 나타내는 도면이다. 여기에서는 도 127a에 나타낸 바와 같이 둘기의 축면의 경사를 축면이 기판(전극)과 이루는 각(θ)으로 규정한다. 이 각도를 테이퍼각이라고 부르기로 한다. 제 31 실시예에서는 둘기(20)의 테이퍼각(θ)이 도 127b에 나타낸 바와 같이 몇 개의 값을 취하는 것으로 한다. 일반적으로 테이퍼각(θ)이 클수록 액정이 전도되는 배향 상태는 양호하게 된다. 따라서 테이퍼각(θ)을 변화시킴으로써 액정의 배향 상태를 바꿀 수가 있으므로, 각 컬러 화소마다 테이퍼각(θ)을 변화시켜서 색특성을 조정하는데, 버스 라인과의 거리에 따라서 적당한 테이퍼각(θ)을 설정함으로써 보다 양호한 표시가 가능해진다. 예를 들어 R 화소에서는 테이퍼각(θ)을 크게, G 화소, B 화소의 순으로 테이퍼각(θ)을 작게 하거나, 1화소 내에서 버스 라인의 근방에서는 테이퍼각(θ)을 크게하고, 중앙부에서는 테이퍼각(θ)을 작게 한다.

이상 설명하였듯이 들기의 간극, 폭, 높이, 테이퍼각 등을 변화시킴으로써 들기의 배향 규제력이 변화하므로, 컬러 화소마다 또는 1 화소 내에서 이름의 조건을 다르게 하고 부분적으로 들기의 배향 규제력에 차를 봄어서, 액정의 시각 특성·응답 속도를 이상적인 상태에 가깝게 할 수가 있다.

도 115에 나타낸 바와 같이 액정의 리타데이션은 파장에 의존한다. 그래서 이 특성에 착안해서 백표시의 휘도를 향상시킴과 동시에 전 컬러 화소에 대해서 높은 응답 속도를 실현한 액정 패널의 실시예를 설명한다.

먼저 VA 방식의 파장 의존성에 대해서 간단히 설명한다. 도 128은 부의 유전 미방성을 갖는 액정(액정)을 사용한 수직 배향(VA) 방식의 액정 표시 패널에서 트위스트각을 지니게 한 경우의 액정층의 트위스트각의 전압 인가에 의한 변화를 나타내는 도면이다. 전압 무인가시에는 한쪽의 기판 표면에서는 90도 방향으로 배향하고 있고, 다른 쪽의 기판 표면에서는 0도 방향으로 배향하고 있고, 90도 트위스트하고 있다. 이 상태에서 전압을 인가하면 기판 표면과 균분의 액정 분자만이 기판 표면의 앤커링 에너지에 부수해서 트위스트하지만, 그 이외의 층에서는 거의 트위스트가 일어나지 않는다. 그 때문에 실질적으로는 선광(TN) 모드가 되지 않고, 복글결 모드가 된다. 도 129는 TN 모드와 복글결 모드에서의 리타데이션(Snd)의 변화에 대한 상대 휘도(투과율)의 변화를 나타내는 도면이다. 도사한 바와 같이 복글결 모드는 TN 모드에 비해서 액정의 Snd에 대해서 보다 급증한 투과율 특성을 나타낸다. 상술한 바와 같이 TN 액정을 사용한 수직 배향 액정에서는 편광판을 크로스 달로 해서 전압 무인가시에 흑표시, 전압 인가시에 백표시로 하고 있다.

도 130은 각 파장(R:670nm, G:550nm, B:450nm)에서의 Snd의 변화에 대한 투과율의 변화를 나타내는 도면이다. 이 도면으로부터 백표시에서의 휘도가 최대가 되는 Snd 즉 550nm의 파장에 대해서 투과율이 최대인 Snd에 액정층의 두께를 설정하면 450nm에 대한 투과율이 지나치게 낮아지기 때문에, 휘도 최대로부터 구하는 두께보다 일계 액정층의 두께를 설정하고, 백표시에서의 색물입을 억제하여 왔다. 이 때문에 백표시에서의 휘도가 TN 모드에 비해서 더하고, TN 모드의 액정 표시 패널과 동등한 백휘도를 얻기 위해선 컬러리트 휘도를 밝게 할 필요가 있다. 그러나 컬러리트 휘도를 밝게 하기 위해서는 조명의 소비 전력을 크게 할 필요가 있고, 패널의 적응 범위가 한정되게 된다. 또 백휘도 증가로 액정층의 두께를 두껍게 하였을 경우에는 TN 모드에 비해서 450nm에 대한 투과율이 지나치게 낮아지기 때문에 백표시에서 패널이 노랗게 되어 버리는 문제가 있었다.

한편 시야 범위를 넓히기 위해서 위상차 필름을 부가하는 것이 행해지고 있지만, 액정층의 두께가 두꺼워지면 크각(좌우) 방향의 색변화가 커지고, 위상차 필름의 리타데이션값이 동일해도 색차가 보다 커지는 문제가 있었다.

그래서 제 32 실시예에서는 각 컬러 화소의 액정층의 두께를 구동 전압 인가시에 투과율이 최대가 되도록 개별적으로 설정한다. 그러나 액정층의 두께가 다르면 응답 속도에 차가 생기고, 투과율 표시를 행하였을 경우에 색조를 출버에게 표시할 수 없어진다. 그래서 액정층의 두께를 각 컬러 화소마다 다른 값으로 설정할 경우에는 액정의 응답 속도를 균일하게 할 수단이 필요하게 된다.

도 131은 액정층을 상기의 3종류의 파장에서 최대의 투과율이 얻어지도록 액정층의 Snd를 설정한 경우의 들기 또는 슬릿의 간극에 대한 액정 응답 속도의 변화를 나타내는 도면이다. 액정 응답 속도는 액정층의 두께가 두꺼워짐에 따라서 저하된다. 들기를 사용해서 배향을 억제하는 VA 방식의 LCD 패널에서는 액정 응답 속도는 들기의 유전을 들기의 형상, 들기의 간극 등에 따라 변화하지만, 유전을 들기의 형상, 높이가 일정하면 들기의 간극이 즐아질수록 응답 속도는 빨라진다. 도 131에서 예를 들어 액정의 응답 속도를 25ms로 하기 위해서는 들기 또는 슬릿의 간극을 R화소에서는 20μm로, G 화소에서는 25μm로, B 화소에서는 30μm로 설정할 필요가 있는 것을 알 수 있다.

또 도 132는 들기 또는 슬릿의 간극에 대한 개구율의 변화를 나타내는 도면이다. 도 131 ~ 들기 또는 슬릿의 간극을 R화소에서는 20μm로, G 화소에서는 25μm로, B 화소에서는 30μm로 설정한 경우에, 각각 투과율은 80%, 63.3%, 65.7%가 되며, 투과율에 차가 생긴다.

이상의 점을 고려해서 제 32 실시예에서는 각 컬러 화소의 액정층의 두께를 구동 전압 인가시에 투과율이 최대가 되도록 개별적으로 설정한 동시에, 들기의 간극을 조정해서 각 컬러 화소에서의 응답 속도를 일치시키고, 더욱 투과율이 일치하도록 각 컬러 화소의 면적을 변화시켰다.

도 133은 제 32 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 도사한 바와 같이 양쪽 기판(16, 17)에 R화소 부분은 없고, B 화소 부분은 0.55μm의 두께로, B 화소 부분의 두께가 1.05μm의 구조를 (71)을 설치하였다. 이 두께는 평행 액정을 사용한 VA 방식의 복글결 모드에 대해서 시뮬레이션에 의해 최적 조건을 산출하였다. 또한 블기(20A)의 높이를 R 화소에서 2.45μm로, B 화소에서 1.9μm로, B 화소에서 1.4μm로 하였다. 또한 블기(20A)의 높이를 R 화소에서 20μm로, B 화소에서 25μm로, B 화소에서 30μm로 하였다. 또한 B 화소: G 화소: R 화소의 면적비를 1 : 1.03 : 1.07로 하였다. 즉 화소 면적을 R 화소: G 화소: B 화소의 순으로 하였다.

구조(71)은 아크릴계 수지를 사용하여, 레지스트를 B 화소에서 1.4μm의 두께가 되도록 도포한 위에 포토리소그래피로 폭 5μm의 블기로 하였다. 그 위에 수직 배향막을 도포하고, 3.6μm의 스페이서를 산포해서 실을 형성해서 접합시키고, 실을 경화한 후에 액정을 주입하였다. 이와 같이 해서 액정층의 두께가 R 화소에서는 5.7μm로, B 화소에서는 4.6μm로, B 화소에서는 3.6μm로 된다.

도 134는 CF 기판(16)에 블기를 설치하고, TFT 기판(17)의 화소 전극(13)에 슬릿(21)을 설치한 제 32 실시예의 변형례의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 이 변형례에서는 CF 기판(16)에 R 화소 부분은 없고, B 화소 부분은 1.1μm의 두께로, B 화소 부분의 두께가 2.1μm인 아크릴계 수지의 구조를 (71)을 설치하였다. 그 위에 레지스트를 B 화소에서 1.4μm의 두께가 되도록 도포한 위에 포토리소그래피로 폭 5μm의 블기로 하였다. 이에 따라 블기의 높이는 R 화소에서 3.5μm로, B 화소에서 2.5μm로, B 화소에서 1.4μm로 된다. 블기(20A)와 슬릿의 간극은 R 화소에서 20μm로, G 화소에서 25μm로, B 화소에서 30μm로 하였다. B 화소: G 화소: R 화소의 면적비를 1 : 1.03 : 1.07로 하였다.

이상과 같이 해서 제작한 제 32 실시예 및 그 변형례의 패널은 6 화소의 액정층의 Δn 에 맞춘 2쪽의 위상차 필름(리타데 이션값 320nm)을 부가하고, 패널 투과율, 시야각, 극방향각(0도~80도)에서 색차를 축소하였다. 그 결과를 도 252에 나타낸다. 또한 도 252에서는 제 32 실시예를 살피며 A로, 변형례를 살피며 B로 나타내고, 액정층의 두께를 변경한 종래예에서의 측정 결과를 참고치료시 나타낸다.

도 252로부터 알 수 있듯이 종래예 1에서 나타낸 바와 같이 투과율을 높이기 위해서 액정층의 두께를 높게 하면 정면에서 투과율(회도)은 높아질 수 있지만, 각각 방향에서 광로 길이가 길어지기 때문에, 각 페널의 투과율은 크게 변동하고, 색차가 커진다. 이에 대해서 제 32 실시예 및 그 변형례의 패널에서는 액정의 응답 속도를 균일화하기 위해서 틀기 또는 슬릿의 간극 폭을 R 화소와 6 화소에서 증가하고 있고, 개구율이 낮은 만큼 투과율은 종래 예 2 보다 저하하고 있다. 그러나 각각의 액정층의 두께를 구동 전압 인가시(액표시)에서 투과율 최대가 되도록 설정하고 있기 때문에 각각 방향에서의 색차는 적어져 있다.

제 32 실시예 및 그 변형례의 패널이면, 높은 시야각 범위에서 패널을 생활하기 쉽고, 백화도를 TN 모드나 대비로 높게 할 수 있다. 또 액정층의 두께에 따라서 액정 응답 속도를 균일화하고 있기 때문에 동화상을 표시하였을 경우에도 색재현성이 좋은 표시가 얻어진다.

다음에 틀기의 제작 방법에 대해서 설명한다.

CF 기판(16) 및 TFT 기판(17)의 전극(12, 13)상에 틀기를 설치할 경우에는 ITO막으로 전극을 형성한 후에, 전자스틀을 도포하고, 포토리소그라피로 패터닝하는 것이 고려된다. 이 방법이면 주지의 기술로 만들 어지므로 여기에서는 설명을 생략한다.

상기와 같은 방법으로 틀기를 형성할 경우에 틀기 패턴을 형성하기 위한 공정을 별도로 설치할 필요가 생긴다. 종래의 공정을 그대로 이용해서 TFT 기판에 틀기를 형성할 수 있으면 공정의 증가가 방지된다. 절연층 틀기를 형성할 경우에는 종래의 공정에서 사용하는 절연층을 다시 패터닝해서 틀기 패턴을 남기는 것이 고려되고, 도전성의 틀기를 설치하는 경우에는 종래의 공정에서 사용하는 도전층을 다시 패터닝해서 틀기 패턴을 남기는 것이 고려된다.

도 135는 제 33 실시예의 TFT 기판의 구조를 나타내는 도면이다. 제 33 실시예에서는 종래의 공정에서 사용하는 절연층을 이용해서 절연성의 틀기를 형성하기 위한 구조이다. 이 구조에서는 먼저 ITO 전극(13)을 형성하고, 그 위에 절연층을 형성하고, ITO 전극(13)의 부분은 제거한다. 이 때에 틀기(68)의 부분은 남긴다. 다음에 게이트 전극(31)을 형성하고, 다시 절연층을 형성하고, 필요한 부분 이외는 제거하지만, 이 때 틀기의 두께가 필요하면 틀기(68) 부분은 남긴다. 그 후에는 종래와 마찬가지로 데미터 버스 라인과 TFT를 형성한다. 도면에서는 참조 번호 41이 드레인 전극(데미터 버스 라인)으로서, 65가 채널 보호막이고, 66이 소자를 분리하기 위한 배선층이며, 67이 트랜ジ스터의 동작층이다. ITO 전극(13)과 소스 전극은 올에 의해 접속된다.

도 136은 제 33 실시예에서 제작한 틀기 패턴의 예이며, a가 2개의 배향 분할 영역을 형성하기 위한 직선 형상의 평행한 틀기이고, b가 4개의 배향 분할 영역을 설치하기 위한 지그재그인 틀기이다. 도면에서 참조 번호 68로 나타내는 부분이 틀기에 상당하고, 69가 화소 부분에 상당한다.

도 137은 제 34 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 제 34 실시예에서는 종래의 공정에서 사용하는 유전층을 이용해서 도전성의 틀기를 형성하기 위한 구조이다. 이 구조에서는 우선 TFT를 차광하기 위한 TFT 차광 메탈층(70)이 설치되며, 그 위에 절연층이 형성되고, 다시 ITO 전극(13)이 형성된다. 또한 절연층이 형성되고, 데미터 버스 라인 및 TFT 소스(41), 드레인(42)이 형성되며, 그 위에 절연층(72)이 형성된다. 그래서 게이트 전극(31)의 층이 설치되고, 게이트 전극의 부분은 제외하고서 이 층을 제거하지만, 이 때에 틀기 부분(20B)을 남긴다.

도 138은 제 34 실시예에서 제작한 틀기 패턴의 예이며, a가 2개의 배향 분할 영역을 설치하기 위한 직선 형상의 평행한 틀기이고, b가 4개의 배향 분할 영역을 설치하기 위한 지그재그인 틀기이다. 도면에서 참조 번호(20B)로 나타내는 부분이 틀기에 상당한다. 참조 번호(35)는 CS 전극(35)은 틀록 매트릭스로서 가능하도록 화소 전극의 엣지를 따라서 뻗어 있지만, 틀기(20B)와는 분리되어 있다. 이것을 CS 전극(35)은 화소 전극(ITO 전극)(13)에 대해서 어느 전극이 되지만, 틀기(20B)에 이 전극이 인가되면 액정의 배향에 영향을 미칠 우려가 있기 때문이다.

도 139는 제 35 실시예의 패널의 TFT 기판을 제작하는 공정을 나타내는 도면이다. a에 나타낸 바와 같이 유리 기판(17) 위에 게이트 전극(31)을 패터닝한다. 다음에 SiNx층(40), 아모르파스슬리콘(α -Si)층(72), SiNx층(65)을 차례로 형성한다. 다음에 b에 나타낸 바와 같이 SiNx층(65)을 채널 보호막의 부분만을 남겨서 α -Si층(72)까지 예정한다. 또한 c- α -Si층과 데미터 버스 라인, 소스(41), 드레인(42)에 상당하는 Ti/Si/Ti층(72)을 형성하고, 패터닝으로 데미터 버스 라인, 소스(41), 드레인(42)에 상당하는 부분만을 남기도록 예정한다. d와 같이 최종 보호막(43)에 상당하는 SiNx층을 형성한 후에, 절연에 필요한 부분 및 틀기에 상당하는 부분(40B, 40B)을 남겨서 유리 기판(17)의 표면까지 예정한다. 이 때에 틀시에 소스 전극(41)과 화소 전극과의 콘택트 흙을 형성한다. 이 때에 소스 전극(41)이 예정스토퍼로 된다. 또한 ITO 전극층을 형성해서 패터닝하고, 화소 전극(13)을 형성한다. 따라서 틀기의 높이는 SiNx층(40)과 최종 보호막(43)의 합이 된다.

도 140은 제 35 실시예의 패널의 변형례의 구조를 나타내는 도면이고, 최종 보호막(43)에 상당하는 SiNx층을 예정할 때에, SiNx층(40)의 윗면까지 예정한다. 따라서 틀기의 높이는 최종 보호막(43)의 두께이다.

도 141은 제 36 실시예의 패널의 TFT 기판을 제작하는 공정을 나타내는 도면이다. a에 나타낸 바와 같이 유리 기판(17) 상에 게이트 전극(31)을 패터닝한다. 다음에 ITO 전극층을 형성해서 패터닝하여, 화소 전극(13)을 형성한다. b에 나타낸 바와 같이 SiNx층(40), 아모르파스슬리콘(α -Si)층(72), SiNx층(65)을 차례로 형성한다. 또한 SiNx층(65)을 채널 보호막 부분만을 남겨서 α -Si층(72)까지 예정한다. 또한 c- α -Si층을 형성한다. d에 나타낸 바와 같이 필요한 부분 및 틀기에 상당하는 부분(40B)을 남겨서 화소

전극(13)의 표면까지 예상한다. α 에 나타낸 바와 같이 데이터 버스 라인, 소스(41), 드레인(42)에 상당하는 Ti/AI/Ti층을 형성하고, 데이터 버스 라인, 소스(41), 드레인(42)에 상당하는 부분만이 낭도록 패터닝된다. 그리고 데이터 버스 라인, 소스(41), 드레인(42)을 마스크로 해서 n^- -Si층과 p^- -Si층(72)을 예상한다. α 에 나타낸 바와 같이 최종 보호막(43)에 상당하는 SiNx층을 형성한 후에, 절연에 필요한 부분 및 틈기에 상당하는 부분(43b, 40B)을 남겨서 화소 전극(13)의 표면까지 예상한다.

이상 TFT 기판(17)의 들기(20B)의 제작에 관한 실시예에 대해서 설명하였지만, TFT 기판(17) 등에 따라서 각종의 변형례가 있다. 어느 것으로 하든 TFT 기판(17)의 다른 부분의 프로세스와 공용해서 들기를 제작함으로써 제작 코스트를 절감할 수 있다.

이미 설명하였듯이 전극 상에 설치된 유전체의 들기는 경사면에 의한 배향 규제의 방향과 들기 부분에서의 전계에 의한 배향 규제의 방향이 일치하므로, 안정된 배향이 일어나는 이점이 있다. 그러나 들기는 전극 상에 설치된 유전체층이고, 그 위에 배향판이 설치되기 때문에, 현상의 전극간에서는, 액정 층 내가 비내장 구조가 되고, 전극의 인가에 따라서 전하기가 체류하기 쉽다. 이 때문에 전류 DC 전압이 높아지고, 소위 베이킹이라는 현상이 발생하는 문제를 있었다.

도 142는 전극 상의 유전체의 두께와 전류 DC 전압의 크기와의 관계를 나타내는 도면이며, a 가 그 관계를 나타내는 그래프이고, b 가 유전체의 두께 d 에 상당하는 부분과 베이킹이 일어나는 장소를 나타내고 있다. 수직 배향막(22)도 유전체층이고, 도 142a에 나타낸 바와 같이 들기의 높이와 수직 배향막(22)의 높이 유전체층의 두께(d)에 상당한다. 도 142a에 나타낸 들기(20) 부분에서 베이킹이 발생하기 쉽다. 이것은 도 95의 제 18 실시예와 같이 전극 상에 유전체로 홈을 설치할 경우에도 동일하다. 다음에 설명하는 제 37 실시예에서는 이와 같은 문제가 발생하지 않도록 한다.

도 143은 제 37 실시예의 들기 구조를 나타내는 도면이고, a 는 들기(20)의 사시도이고, b 는 단면도이다. 도시하듯이 들기(20)는 $7\mu m$ 의 폭을 갖고, 윗면의 높이 $5\mu m$ 정도이고, 높이가 $1\sim 1.5\mu m$ 정도이다. 이 윗면에 다수의 미세한 구멍이 설치되어 있다. 이 미세한 구멍은 직경이 $2\mu m$ 미하이다.

도 144는 상기의 미세한 구멍을 갖는 들기(야기판층)의 제작 방법을 나타내는 도면이다. α 에 나타낸 바와 같이 TFT의 대향 전극(12)이 형성된 유리 기판을 세정한다. β 와 같이 그 위에 감광 수지(리지스트)를 도포하고, 베이크해서 리지스트층(351)을 설치한다. γ 와 같이 들기 미와의 부분 및 구멍의 부분을 투과하는 마스크 패턴(352)을 밀착시켜 노광한다. 이것을 현상해서 α 에 나타내는 것과 같은 들기(20)가 얻어졌다. 다시 베이크하면 들기(20)가 수축해서 δ 에 나타낸 바와 같이 측면이 경사면이 된다.

상기와 같이 해서 들기에 미세한 구멍을 형성한 것과, 형성하고 있지 않은 기판을 조립해서, 플리커 소거 병으로 전류 DC 전압을 측정하는 도중 (DC: 3V, AC: 2.5V, 온도: 50°C, DC 인가 시간: 10분)에, 미세한 구멍을 형성하였을 경우에는 0.09V이고, 미세한 구멍을 형성하고 있지 않은 경우는 0.25V이었다. 이와 같이 전류 DC 전압이 절감되므로, 베이킹이 일어나기 어려워진다.

액정 분자는 들기 등의 경사면에 수직으로 배향하고, 전계에 수직으로 배향한다. 그러나 들기의 간격이 상기의 미세한 구멍 정도로 점마지면 미세 부분의 경사면에 대해서는 배향하지 않게 되는 것을 알았다. 따라서 들기의 윗면 부분에서는 유동의 경사면에 의한 배향의 영향을 받고, 그것에 따라서 배향된다.

도 145는 제 38 실시예의 들기 구조를 나타내는 도면이다. 제 38 실시예에서는 TFT 기판층의 $7.5\mu m$ 폭의 들기(20B) 아래에 폭 $3\mu m$ 의 두께의 얇은 도량을 설치하였다. 또한 들기(20B) 아래에 크로싱 차광층(34)을 설치하고 있다. 이와 같은 들기(20B)는 제 37 실시예와 동일한 방법으로 제작할 수 있다. 제 38 실시예의 들기 구조에서 전류 DC 전압을 측정한 결과는 0.10V이고, 제 37 실시예와 같은 정도의 결과가 얻어졌다.

제 38 실시예의 들기 구조에서는 도시한 바와 같이 전압 무인가시에 도량의 부분에서 액정 분자가 기판에 수직인 방향으로 배향하지 않고, 수직 배향성이 멀어지는 일이 있지만, 차광막(34)이 설치되어 있으므로, 이 부분의 배향 이상에 의한 누광은 차광되므로 콘트라스트가 저하하는 일은 없다.

다음에 리지스트로 만든 들기의 단면 형상에 대해서 검토하였다. 통상 리지스트는 패터닝 직후에는 도 146a에 나타내는 것과 같은 단면 형상을 하고 있다. 그러나 본 발명의 방식의 경우에, 단면 형상으로서 다소 원만한 경사를 지닌 반원(슬린더)형의 단면 높이 보다 안정된 배향이 온전된다. 여기에서는 패터닝 직후의 기판을 200°C에서 소성하고, 리지스트의 단면 형상을 도 146b에 나타내는 것과 같은 형상으로 변화시켰다. 도 147은 패터닝한 리지스트를 소성하는 온도를 변화시켰을 때의 리지스트의 단면 형상의 변화를 나타내는 도면이다. 소성 온도를 150°C 이상으로 올렸을 때 단면 형상의 그것 이상의 변화는 적았다.

리지스트를 200°C에서 소성한 것은 리지스트의 단면 형상을 변화시키는 것 이외에 다른 중요한 이유가 있다. 그 이유는 시험 제작에 사용한 리지스트는 통상의 소성 처리($135^{\circ}\text{C}, 40\text{분}$)를 행하는 것만으로는 배향 막의 유품과 반응해서 녹아버린다. 본 실시예에서는 배향 형성 전에 미리 충분히 높은 온도에서 리지스트를 소성해 두어, 배향막과 반응하는 것을 방지하였다.

또한 제 1 실시예 등, 이제까지 설명한 들기로 제조하는 예에서는 리지스트를 200°C에서 소성해서 리지스트의 단면 형상을 반원 형상으로 하고 있고, 이제까지 설명한 데이터도 반원 형상의 단면 형상의 들기 패턴에 의한 것이다.

상기의 예에서는 소성 온도에서 리지스트의 단면 형상을 반원 형상으로 하였지만, 리지스트의 쪐폭에 따라서는 저절로 반원 형상이 된다. 도 148은 리지스트의 쪐폭과 단면 형상의 관계를 나타내는 도면이다. 쪐폭이 $5\mu m$ 정도에서는 저절로 반원 형상으로 되고 있다. 이에 쪐폭 $7\mu m$ 정도 미하이면, 단면 반원 형상의 단면 형상의 리지스트가 일어나는 것으로 생각된다. 현상의 장치에서는 쪐폭 $5\mu m$ 가 현실적이다. 노광 장치의 성능에 따라 서브 미크론의 쪐폭이어도 원리적으로 동일한 배향이 일어질 것으로 고려된다.

들기를 JSR사제 TFT 평탄화제 HRC-135 등의 파지티브형 포토리지스트를 사용해서 생성하면, 그 표면은 수

직 배향막의 재료와의 습윤성이 불충분해서 도포된 수직 배향막의 재료를 겉롭게 하고, 들기의 표면에 수직 배향막이 형성되지 않는 문제가 발생하였다. 도 8은 도메인 규제 수단으로서 풀기를 사용한 경우의 패널의 단면도이고, 들기부의 모양을 나타내는 도면이다. 도 14a에 나타낸 바와 같이 기판(16, 17) 상에는 컬러 플터나 버스 라인 등이 형성되고, 다시ITO 전극(12, 13)이 형성된다. 그 위에 풀기(20A, 20B)가 설치되고, 풀기(20A, 20B)를 포함한 ITO 전극(12, 13) 상에 수직 배향막(22)의 재료를 도포한다. 그러나 풀기(20A, 20B)의 포토레지스트의 표면은 수직 배향막의 재료와의 습윤성이 불충분해서, 도 8b에 나타난 바와 같이 도포된 수직 배향막의 재료를 겉롭게 하고, 풀기(20A, 20B)의 표면에 수직 배향막(22)이 형성되지 않는 문제가 발생하였다. 제 39 실시예에서는 이와 같은 문제를 해결한다.

제 39: 실시예에서는 수직 배향막의 재료가 풀기의 표면에 부착하기 쉽게 풀기의 표면을 처리한다. 수직 배향막의 재료가 풀기의 표면에 부착하기 쉽게 하는 처리로는 풀기의 표면에 미세한 요철을 형성해서 배향막의 재료와의 도포성을 향상시키거나 풀기의 표면의 수직 배향막의 재료와의 습윤성을 높이는 것이 고려된다. 도장에 미세한 요철을 설치하면 특히 오목한 부분에 배향막의 재료가 체류함으로써 풀기 표면의 배향막 재료의 탄력성이 절감된다. 요철의 설치 방법으로는 화학적 처리와 물리적 처리가 있고, 화학적 처리로는 단화 처리가 유효하다.

도 150은 제 39 실시예에서의 풀기의 제작 방법의 일례를 설명하는 도면이고, 단화 처리를 사용하는 예이다. 도 150a에 나타낸 바와 같이 전극(13)이 경우는 회소 전극(13)이지만, 대량 전극(12)이어도 좋다. (13) 상에 상기의 포토레지스트를 사용해서 풀기(20)를 형성한다. 예를 들어 풀기(20)는 폭 10 μ m, 높이 1.5 μ m의 스트라이프 형상이다. 이것을 아닐 처리해서 단면을 반원 형상으로 한다. 이 기판을 공기의 흐름에exposure 풀기 표면을 단화 처리한다. 이와 같은 흐름에exposure 처리에 의해 도 150b에 나타난 것과 같은 미세한 홈이 풀기 표면에 형성된다. 이렇게 해서 얻어진 기판을 세정, 건조시키고, 인쇄기를 사용해서 수직 배향막 재료를 도포한다. 이 때에 풀기 상에 형성된 요철의 효과에 의해 배향재의 탄력성은 높지 않고, 도 150c와 같이 풀기의 전면에 수직 배향막이 형성된다. 그 후에 통상의 멀티 도메인 VA 방식과 동일한 프로세스로 곡정을 진행한다. 이렇게 해서 얻어진 액정 표시 장치는 배향막의 탄력성에 의한 표시 불량이 없는, 양호한 표시 특성을 갖는다.

단화 처리로는 그 외에 오존 애칭 처리가 있고, 이것도 흐름에exposure 처리와 동일한 효과가 얻어졌다.

물리적으로 요철을 형성하는 방법으로는 풀기의 마닐 처리 후에, 기판 세정기를 사용해서 기판을 브러시 세정한다. 이에 따라 풀기 상에 물무늬 형상의 요철이 형성된다. 물리적으로 요철을 형성하는 방법으로는 그 외에 도 151a에 나타낸 바와 같이 요철이 있는 컬러(213)를 풀기(20)가 설치된 기판에 놀리대고, 컬러(213)의 요철을 전사하는 방법이 있다.

도 152는 풀기 표면의 수직 배향막의 재료와의 습윤성을 높이는 처리로서 자외선을 조사하는 처리를 설명하는 도면이다. 미제까지 설명하였듯이 기판 상에 포토레지스트로 도 150과 동일한 풀기(20)를 형성한다. 이 기판에 액시미 UV 조사 장치를 사용해서 산소 농도 20% 이상의 환경에서 1000mJ/cm²의 조사량으로 주파장 172nm의 자외선을 조사한다. 이에 따라 기판 및 풀기 상의 수직 배향막의 재료에 대한 습윤성이 향상된다. 이렇게 해서 얻어진 기판을 세정, 건조시키고, 인쇄기를 사용해서 수직 배향막 재료를 도포한다. 이 때에 자외선에 의한 누출성 개선 효과에 의해 배향재의 탄력성은 높지 않고, 풀기의 전면에 수직 배향막이 형성된다. 그 후에 통상의 멀티 도메인 VA 방식과 동일한 프로세스로 곡정을 진행한다. 이렇게 해서 얻어진 액정 표시 장치는 배향막의 탄력성에 의한 표시 불량이 없는, 양호한 특성을 갖는다.

도 153은 포토레지스트로 형성한 풀기에 조사하는 자외선의 조건을 변화시켰을 때의 수직 배향막의 재료의 탄력률의 변화를 나타내는 그래프이다. 도 153a는 파장 및 조사량과 탄력률과의 관계를 나타내는 그라프이다. 자외선의 파장은 200nm 미하일 때가 유효하고, 그 이상의 파장의 경우에는 개선 효과가 극히 작다. 또 자외선의 파장이 200nm 미하일 때에는 1000mJ/cm²의 조사량에서는 탄력성은 발생하지 않았다. 도 153b는 파장이 200nm 미하일 때의 산소 농도와 탄력률과의 관계를 나타내는 그라프이다. 산소 농도가 낮은 환경에서는 충분한 양의 오존이 발생하지 않기 때문에 개선 효과가 작다고 생각된다. 따라서 파장이 200nm 미하일 자외선을 산소 농도 20% 이상의 환경에서 1000mJ/cm² 이상 조사하는 것이 바람직하다.

파장이 200nm 미하일 자외선을 발생시키는 장치로는 상기의 액시미 UV 조사 장치 외에 저압 수증기 헝프가 있고, 이것을 사용하여도 좋다.

또 상기의 처리에서는 자외선의 조사 후에 기판 세정 및 건조를 행하였지만, 기판 세정 및 건조 후에 자외선의 조사를 행하도록 해도 좋다. 이 경우에 배향막 인쇄 직전에 자외선을 조사하므로, 조사 후의 방치 및 세정에 의한 탄력성의 개선 효과의 절감을 방지할 수 있다.

또 배향막의 도포 전에 실란카플링제, 배향막 용제 등을 도포한 후에 배향막을 형성하면 풀기 상의 탄력이 대폭 개선된다. 구체적으로는 기판을 베이크(마닐) 처리해서 풀기의 형상을 도 145과 같이 반월 형상으로 한다. 이 기판을 세정한 후에 스피너를 사용해서 헥사메틸디실란(HMDS)을 도포한다. 이것에 인쇄기를 사용해서 수직 배향재를 도포한다. 이에 따라 풀기 표면에 수직 배향막이 양호하게 형성되었다. 또한 HMDS 대신에 N-메틸파롤리돈(NMP)을 도포하도록 해도 좋다. 또한 수직 배향막의 인쇄를 일폐시킨 NMP 분위기 내에서 행하도록 해도 풀기의 표면에 수직 배향막을 양호하게 형성할 수 있다. 또한 수직 배향막의 형성 전에 도포하는 용제로는 이 외에도 여러 종류가 있고, 예를 들어 수직 배향막의 용제인 γ-부틸세로솔브 등을 사용할 수 있다.

도 154는 제 39 실시예에서의 풀기의 제작 방법의 일례를 설명하는 도면이고, 미립자를 분산시킨 재료로 풀기를 형성하는 예(CF 기판류의 예)이다. b와 같이 입경이 0:5 μ m 이하의 알루미나 미립자(357)를 5~20% 혼입시킨 피지티브형 감광성 수지(레지스트)(355)를 전극(12) 상에 도포한다. b와 같이 이것에 풀기 부분을 차광하는 포토 마스크(356)를 사용해서 노광하고 형성한다. 다시 베이크하면 c와 같은 풀기(20A)가 얻어진다. 이 풀기(20A)의 표면에는 알루미나의 미립자(357)가 풀출하거나 아루미나의 미립자(357A)가 얻어진다.

가)가 결합한 구멍이 설치되어 있고, 표면에 미세한 요철이 형성된다. 따라서 수직 배향막을 도포할 때의 습윤성이 향상된다.

상기의 예에서 들키 표면의 요철을 많게 하기 위해서는 레지스트에 혼입하는 알루미나 미립자의 비율을 증가시킬 필요가 있지만, 알루미니의 미립자의 비율이 20%를 넘으면 레지스트의 강판성이 저하되고, 노광에 의해서 폐타닝할 수 있게 된다. 도 155는 들키 표면의 요철을 많게 할 필요가 있을 경우의 들키의 제작 방법을 나타내는 도면이다.

도 156와 같이 입경이 0.5~ μ 미하인 알루미니의 미립자(357)를 큰 비율로 혼입한 비강광성 수지를 전극(12) 상에 도포한다. 또한 b와 같이 그 표면에 레지스트를 도포해서 들키 부분을 차광하는 포토마스크(368)를 사용해서 노광하고 현상한다. 이에 따라 포토마스크(368)에 대응하는 부분에만 레지스트가 남으므로, 예전다면 들키 부분 이외의 비강광성 수지가 제거된다. 다시 베이크하면 b와 같은 들키(20A)가 얻어진다. 이 들키(20A)의 표면에는 마찬가지로 요철이 형성되지만, 혼입된 알루미나 미립자(357)의 비율이 크므로, 다수의 요철이 설치되고, 도 154와 예보다 수직 배향막을 도포할 경우의 습윤성이 향상된다.

도 156은 미립자에 의해 들키의 표면에 요철을 설치하는 다른 제작 방법을 나타내는 도면이다. 이 예에서는 전극(12)의 표면에 레지스트(360)를 도포한 후에 알루미나 미립자(361)를 산포하여 레지스트(360)의 표면에 부착시키고, 그 후에 프리베이크한다. 그 후에 증기와 마찬가지로 들키를 폐타닝하면 b와 같은 들키(20A)가 얻어진다. 이것을 세정하면 들키(20A)의 표면에는 알루미나 미립자(361)가 존재하거나 알루미나 미립자(361)가 떨어져나간 구멍이 존재하므로 요철이 형성된다.

도 157은 제 39 실시예에서의 들키의 제작 방법의 일례를 설명하는 도면이고, 들키 재료를 발포시켜서 표면에 요철을 형성하는 예이다. 들키(20)를 형성하는 레지스트는 예를 들어 P6MEA(프로필렌 글리콜 모노메틸에테르, 아세테이트) 등의 용제가 녹은 위에서 스파너 등으로 도포된다. 그 위에서 60°C로 프리베이크(프리큐어)된다. 이 상태에서는 레지스트 중에는 대부분의 용제가 남아 있다. 이것을 마스크 노광 및 현상해서 폐타닝한다.

증기는 도 158에서 표선으로 나타낸 바와 같이 클리닝 오븐 내에서 10분 걸려서 천천히 200°C까지 상승시킨다. 그 상태에서 75분 이상 유지한 후에 10분 걸려서 천천히 상온으로 돌아오고 있었다. 이것에 대해서 이 실시예에서는 200°C의 포트플레이트 상에 재치해서 10분간 가열한다. 이 때에 기판의 온도가 200°C까지 상승하는데 약 1분을 요한다. 그 후에 10분간 방향해서 상온으로 돌아온다. 이와 같이 급가열하면 도 157와 같이 레지스트 내의 용제가 급격히 끓어서 내부에 기포(362)가 생긴다. 이 기포(362)는 도 157와 같이 들키(20)의 표면으로부터 외부로 상기가 방출된다. 미 때에 들키 표면에 발포 자국(363)이 형성되어, 요철이 생긴다.

또한 용제에 녹은 레지스트를 도포 전에 교반해서 레지스트 중에 기포를 도입하면 레지스트를 금기울하였을 때보다 발포가 쉬워진다. 또한 젤 소 가스나 탄소 가스 등을 도입하면서 교반하여도 좋다. 이에 따라 가스의 기포가 레지스트 중에 도입될과 동시에 일부의 가스는 용제 중에 용해하므로, 가열시의 발포성이 증가한다. 또 레지스트에 120~200°C 정도에서 탈수하는 결정수나 게스트 용제를 방출하는 포절화함을 즐기면 좋다. 예를 들어 가열 시에 결정수로부터 물이 방출되어서 수증기가 되거나 게스트 용제가 방출되므로, 보다 발포하기 쉬워진다. 또 레지스트 중에 용제 또는 가스를 흡착한 실리카겔을 혼입하여도 좋다. 이에 따라 가열 시에 실리카겔로부터 흡착하고 있는 용제 또는 가스가 방출되므로 보다 발포하기 쉬워진다. 또한 혼입하는 고형 재료는 들키의 높이나 폭 미하의 폭을 필요가 있고, 그와 같은 크기가 되게 분쇄하여 준다.

제 37 실시예에서는 들키에 미세한 구멍을 설치하고, 제 38 실시예에서는 들키에 도량을 설치하였지만, 이와 같은 구조로 하여도 들키의 표면에 수직 배향막이 형성되며, 취워진다. 도 159는 제 38 실시예와 같은 도량을 갖는 들키를 만드는 다른 방법을 나타내는 도면이다.

도 159와 같이 마이크로렌즈의 작설에 사용되는 포토레지스트를 사용해서 들키(365, 368)를 그점해서 형성한다. 이 포토레지스트는 광의 조사, 강도, 소성(베이크), 온도, 조성 등에 의해 폐타닝된 형상을 변화시킬 수가 있고, 적절한 소성 조건을 설정함으로써 들키가 붕괴되어 b에 나타내는 것처럼 된다. 이것에 수직 배향막(22)을 도포하면 b에 나타낸 바와 같이 들키(20)의 중앙부가 파여 있으므로 수직 배향막(22)이 양호하게 형성된다. 들키(355, 266)는 상기의 재료를 1.5~ μ m의 두께로 도포한 후에 폭 3~ μ m, 들키의 각각 1/2가 되도록 폐타닝하였다. 그리고 180°C 10분에서 30분 베이크하였다. 이에 따라 2개의 들키가 융합해서 도 159b와 같이 되었다. 베이크 시간을 제어함으로써 소망의 형상이 얻어졌다. 들키(355, 266)는 높이가 0.5~ μ m부터 5~ μ m, 폭이 2~ μ m부터 10~ μ m이고, 각각이 0.5~ μ m로부터 5~ μ m의 범위이며 2개의 들키가 융합하게 되지만, 들키의 높이가 5~ μ m 이상으로 하면 들키 두께에 영향을 미치고, 액정의 주입, 상에 방해가 된다. 또한 들키의 폭을 2~ μ m 이하로 하면 들키의 배향 규제력이 저하된다. 또한 들키의 각각을 5~ μ m 이상으로 하면 2개의 들키를 융합시키기가 어렵고, 0.5~ μ m 이하로 하면 중앙에 홈이 불가능하다.

미상 제 39 실시예에서의 들키의 배향막의 재료에 대한 습윤성의 개선 처리에 대해서 설명하였지만, 들키는 어떠한 폐타늄이어도 통고, 단면 형상도 반원 형상일 필요는 없다. 또한 들키를 설치하는 재료도 포토레지스트에 한하지 않고, 소망의 형상에 들키를 설치할 수 있는 것이며 된다. 단 흐의 프로세스에서 화학적 혹은 물리적으로 요철을 설치하는 것을 고려하면 재질로서 유연하고 벗겨지기 어렵고, 매칭 가능한 것이 적합하다. 이 조건에 적합한 재료로는 포토레지스트, 플록마트릭스 수지, 컬러 필터 수지, 오바코트 수지, 투리미미드 등의 수지 재료가 적절하다. 또 이와 같은 유기 재료이면 매칭이나 UV 조사 등으로 표면의 개질(처리)이 가능하다.

미상 설명하였듯이 제 39 실시예에서는 들키 표면의 배향막의 재료에 대한 습윤성이 개선되기 때문에 들키 표면에 배향막이 설치되지 않는 결함을 방지할 수 있고, 표시 품질이 향상함과 동시에 수율이 향상된다.

증래 각 화소 사이의 부분을 통과하는 누광에 의한 콘트라스트의 저하를 방지하기 때문에 각 화소의 주변

부에 소위 블록 매트릭스를 설치하는 것이 행하여지고 있다. 도 160은 블록 매트릭스를 설치한 종래 예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 컬러 필터(OF) 기판(16) 상에는 RGB 화소에 대응해서 R(레드) 필터(39R), G(그린) 필터(39G), B(블루) 필터(39B)가 설치되고, 그 위에 ITO 전극(12)이 형성된다. 또한 각 RGB 화소의 경계 부분에 블록 매트릭스(34)가 형성된다. TFT 기판(17)에는 ITO 전극(13)과 동시에 데이터 버스 라인, 게이트 버스 라인 혹은 TFT 소자(33)가 형성된다. 2매의 기판(16, 17) 간에는 액정층(3)이 설치된다.

도 161은 본 발명의 제 40 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이고, 도 162는 제 40 실시예의 화소에서의 들기 패턴을 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 R 필터(39R), G 필터(39G), B 필터(39B)가 OF 기판(16) 상에 형성되어 있다. 도 161에서는 도시하지 않지만, 도 162에 나타낸 바와 같이 제 1 실시예의 액정 패널에서 설치한 배향 규제용의 둘기(20A)가 OF 기판(16)에 형성되어 있다. 이 둘기(20A)는 차광성의 재료로 만들어지고 있다. 각 화소의 주변부에는 둘기(61)가 설치되어 있고, 이 둘기(61)도 차광성 재료로서 만들어지고 있고, 블록 매트릭스로서 기능한다. 따라서 종래 예와 같이 블록 매트릭스(34)를 설치 할 필요는 없다. 이 블록 매트릭스로서 기능하는 둘기(61)는 둘기(20A)와 동시에 형성할 수가 있고, 이 와 같은 제조 방법을 사용하면 OF 기판(16)의 작성식의 블록 매트릭스 작성 공정을 생략할 수 있다. 또한 참조 번호(262)는 각 화소의 TFT 기판의 부분으로, 둘기(61)는 한 부분도 차광하게 설치된다.

또한 도 161에서는 OF 기판(16)에 둘기(20A, 61)를 설치하고 있지만, 둘기(61) 또는 둘기(20A, 61) 를, 다른 TFT 기판(17) 측에 설치하여도 좋다. 이에 따라 OF 기판(16)과 TFT 기판(17)의 접합의 편차를 고려할 필요가 없어지고, 패널의 개구율과 접합 공정의 수율을 비약적으로 향상시킬 수가 있다. OF 기판(16) 측에 블록 매트릭스를 설치하였을 경우에 TFT 기판(17)의 ITO 전극(13)과 OF 기판(16)의 개구부(블록 매트릭스가 없는 부분)를 완전히 동일하게 설계하면, 패널 제작 공정에서 접합 편차가 발생하였을 경우에, 편향된 장소가 누광을 일으켜 정상적인 표시가 일어나지 않는다. 향상 어떤 고정밀도의 접합 장치를 사용하여도 접합 오차는 $\pm 5\mu m$ 정도 존재한다. 그 때문에 그 만큼의 마진을 고려해서 블록 매트릭스의 개구를 작게 설계해서 미와 같은 문제가 생기지 않게 하고 있다. 즉 TFT 기판(17) 측의 ITO 전극(13)보다 5~ $10\mu m$ 정도 내측까지 블록 매트릭스가 달아도록 하고 있다.

TFT 기판(17) 측에 둘기(61)를 설치하면 접합 편차에 의한 영향을 받지 않기 때문에 개구율을 최대한으로 높일 수가 있다. 이 효과는 패널의 화소가 작아지면 적아질수록 즉 해상도가 줄리가면 줄리갈수록 커진다. 예를 들어 본 실시예에서는 화소의 ITO 전극의 치수가 가로 80 μm , 세로 240 μm 의 기판을 사용하였지만, 종래 방식이라면 5 μm 씩의 마진을 취하기 때문에 가로 70 μm , 세로 230 μm 의 개구가 되고, 화소의 개구 면적은 16100 μm^2 가 된다. 이에 대해서 본 실시예에서는 화소의 개구 면적은 19200 μm^2 이고, 개구율은 종래 방식의 약 1.28배로 개선된다. 만일 이 패널의 2배의 해상도의 디스플레이로 하면 전극의 치수는 가로 40 μm , 세로 120 μm 이고, 종래 방식이라면 화소의 개구 면적은 3300 μm^2 가 되고, 본 실시예라면 화소의 개구 면적은 4800 μm^2 가 되어, 약 1.58배로 개선되게 된다. 미와 같이 해상도가 줄리갈수록 유효하다.

도 163은 제 41 실시예의 블록 매트릭스(BM)의 패턴을 나타내는 도면이다. 상술한 바와 같이 도메인 규제 수단의 부분에서는 누광이 생긴다. 상기와 같이 들기의 정상 부근에 존재하는 90° 방위각이 다른 미소 도메인을 이용하는 것도 고려되지만, 들기의 정상 부근에서 안정된 배향이 일어나지 않을 때에는 누광이 생긴다. 이 때문에 콘트라스트 등을 향상하기 위해서는 도메인 규제 수단의 부분을 차광하는 것이 바람직하다. 들기의 부분을 차광하기 위해서는 둘기를 차광 재료로서 설치하는 것이 고려되지만, 제 41 실시예는 도메인 규제 수단의 부분을 블록 매트릭스(BM)로 차광한다.

상술한 바와 같이 TFT 기판 및 셀 전극과 버스 라인의 경계 부분의 누광을 차광하기 위해 데(34)가 사용되지만, 제 41 실시예에서는 이 데를 도메인 규제 수단의 부분에도 설치한다. 이에 따라 도메인 규제 수단의 부분에서의 누광을 차광할 수 있고, 콘트라스트가 향상된다.

도 164는 제 41 실시예의 패널의 단면도이다. 도시한 바와 같이 둘기(20A, 20B), TFT(33) 및 버스 라인(여기에서는 게이트 버스 라인(31)만이 나타나 있다.)과 셀 전극(13)의 간극에 대응해서 BM(34)이 설치되어 있다.

도 165는 제 42 실시예의 화소 패턴이다. 종래로부터 표시 화소를 거의 정방형으로 하고, 인접하는 열의 화소 표시를 표시 화소의 배열, 피치의 1/2, 어긋나게 배열하는 웹타, 배열이 알려져 있다. 컬러 액정 표시 장치의 경우에는 서로 인접하는 3개의 화소(13B, 13G, 13R)에서 1조의 컬러 화소구를 형성한다. 각 화소는 정방형에 가까운 형이기 때문에 1 대 3의 정방형의 경우에 비해서 들기의 간극을 그다지 크게 하지 않아도 각 방위에 배향 분광되는 액정 분자의 비율을 같게 하는 것이 용이해진다. 이 경우에 데이터 버스 라인은 화소의 가장자리를 따라서 자그재그로 뻗게 한다. 미와 같이 기판의 전면에 연속한 둘기 또는 흉의 열을 형성해서 배향 분광을 경우에는 웹타 배열이 특히 유효적이다.

다음에 설명하는 제 43 실시예는 배향 규제용 둘기 또는 제 40 실시예의 블록 매트릭스로서 기능하는 둘기(61)를 스페이서로서 이용하는 실시예이다. 도 166에도 나타냈듯이 2매의 기판간의 거리(셀 두께)를 소정치로 하기 위해 스페이서가 사용된다. 도 166은 종래 예에서의 패널 구조를 나타내는 도면이고, 화소의 경계 부분에 스페이서(45)가 배치되어, 셀 두께를 규정한다. 스페이서(45)는 예를 들어 소정의 적중률 갖는 구이다.

도 167은 제 43 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이고, a는 제 43 실시예의 패널 구조를, b는 그 변형 레를 나타낸다. 도 167a에 나타낸 바와 같이 제 43 실시예의 패널에서는 화소의 주변부에 설치되는 둘기(64)를 셀 두께까지 드겁게 하고, 둘기(64)에 의해 셀 두께를 규정한다. 또한 이 도면에서는 둘기(64)는 TFT 기판(17) 측에 설치되어 있지만, OF 기판(16) 측에 설치하여도 좋다. 미와 같이 구성함으로써 스페이서를 설치할 필요가 없어진다. 또한 미 둘기(64) 부분에는 액정이 존재하지 않기 때문에 수직 배향형과 같은 경우에는 둘기 부분(셀 유지 부분)은 인가 전압에 관계없이 항상 폭포시로 된다. 따라서 블록 매트릭스는 필요없고, 둘기(64)는 차광성을 갖는 재료로 설치될 필요는 없고, 투명한 재료로 만들어도 좋다.

도 167a에 나타난 제 43 실시예에서는 둘기(64)로 셀 두께를 규정하고 있지만, 둘기의 형성 정밀도로 셀

두께의 정밀도가 좌우되고, 스페이서를 사용한 경우에 비해서 정밀도가 떨어진다. 제 16 실시예의 형에서 실제로 패널을 제작한 결과, 셀 두께의 산포는 ±0.1% 이내로 제어할 수 있고, 이 레벨이면 현상에서 든 특히 문제가 되지 않지만, 업밀한 셀 두께의 제어가 필요하였을 경우에는 험해지 않는다. 도 167b에 나타내는 변형례는 이와 같은 문제를 해결하기 위한 구조이다. 도 167b의 변형례에서는 물기(65)를 형성하는 수지 중에 스페이서(45)를 섞어서 도포하고, 그것을 패티닝해서 물기를 형성한다. 물기 패턴의 형성 정밀도에 좌우되지 않고 셀 두께를 규정할 수 있는 이점이 있다. 실제로 도 167b의 형으로 패널을 제작한 결과, 셀 두께는 ±0.05%의 정밀도로 할 수가 있었다. 또 스페이서를 필요로 하는 것에는 변화가 없지만, 수지에 스페이서를 혼입시켜서 물기의 수지와 동시에 스페이서를 셀 상에 배치하기 때문에 새삼 패널화 공정에서 스페이서를 산포할 필요가 없고, 프로세스는 증가하지 않는다.

도 168도 제 43 실시예의 변형례를 나타내는 도면이고, a는 도 167b의 제 43 실시예에서의 물기(64)를 차광성의 재료로 만든 물기(66)로 한 것이고, b는 도 167b의 물기(65)를 차광성의 재료로 만든 물기(67)로 한 것이다. 살펴보았듯이 도 167b와 b에서 물기(64) 또는 물기(65)를 투명 재료로 설치하여도 이를 물기는 물론 매트릭스의 기능을 충분히 발휘하지만, 이것을 차광 재료로 형성한 쪽이 보다 완벽한 차광성이 얻어진다.

도 169도 제 43 실시예의 변형례를 나타내는 도면이고, 물기(68)를 CF 기판(16)에, 물기(69)를 TFT 기판(17)에 각각 형성하고, 이들을 접촉시킴으로써 셀 두께를 규정하고 있다. 효과에 대해서는 제 43 실시예 및 그 변형례와 동일하다.

제 43 실시예 및 그 변형례에서는 화소의 주변부에 설치하는 물기에서 셀 두께를 규정하고 있지만, 배향제에 용융의 물기, 예를 들어 도 162의 물기(20A)에서 셀 두께를 규정하는 것도 가능하다.

또한 제 40 실시예, 제 43 실시예 및 제 43 실시예의 변형례에서는 화소의 전 주변부에 걸쳐서 물기를 형성하였지만, 물기를 화소의 주변부의 일부에만 설치하는 것도 가능하다. 예를 들어 제 41 실시예 및 제 41 실시예의 물기(61, 64~69)를 차광성의 재료로 각 화소의 TFT 부분 즉 도 162의 참조 번호62로 나타내는 부분에만 형성하였다. 상술하였듯이 VAA(Vertically Aligned) 방식과 같이ITO 전극에 전압이 가해지지 않을 때에 혹은 표시하는 소위 평상시 흑색 모드의 패널에서는 물류 매트릭스를 생략해도 두광은 거의 문제가 되지 않는다. 따라서 본 실시예와 같이 TFT 부분만을 차광성의 수지로 묶고, 화소 주변부의 드레인 버스, 게이트 버스 상에 설치하지 않게 하였다. 또한 상술한 대로 차광부가 줄면 그만큼 개구율이 향상되어 유리하다. TFT 부분에만 물기를 형성하는 구성은 도 167로부터 도 169에 나타낸 제 41 실시예 및 그 변형례에도 적용 가능하다.

제 43 실시예에서는 물류 매트릭스에 스페이서의 기능을 지니게 하였지만, 물류 매트릭스나 물기 스페이서의 기능을 지니게 하지 않을 경우에는 종래와 마찬가지로 수직 배향막을 형성한 한쪽 기판에 셀 두께가 고정한 직경을 갖는 구 형상의 스페이서를 산포한 후에, 다른 쪽의 기판을 접합시키게 된다. 그러나 전극 상에 물기를 형성하면 산포된 스페이서의 일부는 물기 상에 위치하게 된다. 스페이서의 직경을 물기가 없는 경우의 셀 두께와 같게 하면 물기 상에 설치된 스페이서 때문에 셀 두께가 소망의 값보다 커진다. 또한 일단 조립한 패널에 외부로부터 힘이 가해지고, 스페이서가 물기 상으로 이동하면 그 부분만이 셀 두께가 커지고, 표시 얼룩 등의 문제를 생긴다. 다음에 설명하는 제 44 실시예에서는 물기의 두께를 고려해서 미리 스페이서의 직경을 줄임으로써 이와 같은 문제가 생기지 않게 한다.

도 170은 제 44 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이고, a가 조립 전의 TFT 기판(17)을, b가 조립 전CF 기판(16)을, c가 조립한 상태를 나타낸다. 도 170a 및 b에 나타나 있듯이 CF 기판(16)의 전극(12) 위에는 물기(20A)가 설치되고, 다시 수직 배향막(22)이 설치되어 있고, TFT 기판(17)의 전극(13) 상에는 물기(20B)가 형성되고, 다시 수직 배향막(22)이 형성되어 있다. 물기(20A, 20B)는 등일 높이 1mm로서, 패널면으로부터 보았을 때에 서로 교차하는 월이 없게 조립되어 있다. 셀 두께는 4μm으로 플라스틱제의 스페이서(85)의 직경은 셀 두께로부터 물기의 높이를 뺀 3μm이다. 도 170a에 나타낸 바와 같이 TFT 기판(17)에 스페이서(85)를 150~300개/mm²로 산포한다. CF 기판(16)에 접착제 수지로 물을 형성하고, TFT 기판(17)에 접합한다. c에 나타난 바와 같이 스페이서(85)는 어느 확률로 물기(20B) 위 또는 물기(20A) 아래에 위치한다. 이 확률은 물기(20A, 20B)의 부분의 면적에 대비한 비율이다. 그런 상태이라면 물기(20B) 위 또는 물기(20A) 아래에 위치하는 스페이서와 물기의 두께로 셀 두께가 규제된다. 물기(20A, 20B) 이외의 부분에 있는 스페이서(45)는 셀 두께에 영향을 주지 않는 부유 스페이서가 된다. 물기(20A, 20B)에서 셀 두께가 규제되거나 때문에 셀 두께가 소망의 값보다 커지는 일은 거의 없다. 또한 패널의 사용 중에 물기 부분 이외의 스페이서가 물기의 부분으로 이동하여도 셀 두께가 두껍게 되는 일은 없고, 물기 부분에 있던 스페이서가 물기 이외의 부분으로 이동하여도 부유 스페이서가 될 뿐이다.

도 171은 스페이서의 산포 밀도와 셀 두께의 관계를 나타내는 도면이다. 스페이서의 산포 밀도를 100~500개/mm²로 하면 셀 두께는 4μm±0.5μm의 범위가 된다.

다음에 외부로부터 힘을 가하였을 경우에 발생하는 셀 두께의 얼룩과 스페이서의 산포 밀도의 실험 결과를 도 173에 나타낸다. 이 결과로부터 산포 밀도가 150개/mm² 이하에서는 가력에 대해서 얼룩이 발생하기 쉽고, 300개/mm² 이상에서는 인장에 대해서 얼룩이 발생하기 쉽다. 따라서 산포 밀도는 150~300개/mm²가 적적이다.

액정 표시 패널의 제조 공정에서 이온성 불순물을 투입시키거나 액정 중에 포함되어 있는 이온 및 배향막이나 물기 형성 재료, 살재 등으로부터 흡수해 나오는 이온이 액정 패널 중에 혼입되어 가는 일이 있다. 이온이 액정 패널 중에 혼입하면 패널의 비저항이 저하하기 때문에 패널에 인가되는 실효적인 전압이 저하됨으로써 표시 얼룩이 발생하는 원인이 된다. 또 이온의 혼입은 패널에 표시의 베이킹을 발생하는 원인이 되고, 때로는 전압 유지률의 저하로도 이어진다. 이와 같이 이온이 패널에 혼입함으로써 액정 패널의 표시 품질이나 신뢰성이 저하하고 만다.

이 때문에 이제까지의 실시예로 설명한 도메인 규제 수단으로서 사용하는 전극 상에 설치된 유전체의 물기에 이온 흡착 능력을 설치하는 것이 바람직하다. 이온 흡착 능력을 지니기 위해서는 2개의 봉별이 있

다. 하나는 자외선을 조사하는 것이고, 다른 하나는 이온 흡착 능력을 갖는 재료를 물기의 재료에 첨가하는 것이다.

자외선을 조사하면 물기 형성 재료의 표면 에너지가 상승하므로, 이온 흡착 능력이 높아진다. 표면 에너지(γ)는 표면 에너지의 극성화(γ_p)과 표면 에너지의 분산화(γ_d)의 합으로 표시된다. 극성화는 크론정전력에 의한 것으로, 분산화는 팬데르발스릭 중의 분산력에 의한 것이다. 자외선을 조사하면 결합에너지가 낮은 부위의 결합이 절단이 일어나고, 절단된 장소와 공기 중의 산소가 결합한다. 이에 따라 표면의 분극률이 증대하고, 극성화가 커지고, 표면 에너지가 증대한다. 분극의 정도가 높면 이온은 표면에 흡착되기 쉬워진다. 즉 자외선을 조사함으로써 물기 표면이 이온 흡착 능력을 갖게 된다. 자외선을 조사할 때에는 물기에만 선택적으로 조사하는 것이 바람직하지만, 기판 표면의 결합보다도 물기 형성 재료의 결합의 쪽이 끝기 쉬우므로, 패널 전면에 자외선을 조사하여도 물기만이 이온 흡착 능력을 갖게 된다. 자외선을 조사한 후에 수직 배향막을 형성한다.

이온 흡착 능력을 갖는 재료로는 이온 교환 수지, 퀼트제, 실란카蠢제, 살리카겔, 알루미나, 비오라이트 등이 알려져 있다. 이 중에 이온 교환 수지는 이온을 교환하는 것으로, 물수용로는 최초부터 존재하고 있던 이온을 보충하지만, 그 대신에 다른 이온을 방출하기 때문에 물기 형성의 재료에 첨가하기에는 적합하지 않다. 퀼트 및 치수 능력을 갖는 재료 중에는 대체로 이온을 방출하는 일없이 이온을 보충하는 능력을 갖는 재료가 존재하므로, 이와 같은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 재료로는 도 173에 화학식을 나타내는 것과 같은 크라운 에테르나 도 174에 화학식을 나타내는 것과 같은 크리프탄드가 있다. 또한 알루미나나 비오라이트 등의 무기 재료도 이온을 방출하는 일없이 이온을 보충하는 능력을 갖는다. 다만서 이들의 재료를 사용한다. 또한 1개의 이온 흡착 재료만으로는 흡착된 이온의 종류에 한계가 있으므로, 다른 이온을 흡착하는 재료를 조합하여 사용하면 된다.

파지티브릭 레이저스트로 폭 7.5㎛, 높이가 1.5㎛, 둘기기의 간극이 15㎛의 물기열을 형성하고, 상기한 각 종의 이온 흡착 능력을 지니게 하는 처리를 행하고, 제작한 패널로 초기의 이온 밀도 및 200시간 사용한 후의 이온 밀도(단위: pc)를 측정한 결과를 도 253에 나타낸다. 도 253에서 예에서는 1500pc의 자외선을 조사하고, 예 0에서는 크라운 에테르를 0.5% 증량퍼센트 첨가하였다. 또한 참고를 위해 이온 흡착 능력을 지니게 하는 처리를 행하지 않을 경우를 비교로서 나타낸다. 사용될 때는 0.1㎚의 삼각파를 인가하고, 축정시의 온도는 50℃이다. 이 결과로부터 이온 흡착 능력 처리의 유무에 관계없이 이온 밀도의 초기치는 거의 동일한 레벨이다. 그러나 200시간 후의 이온 밀도는 처리를 하지 않을 때는 크게 증가하고 있지만, 처리를 하면 증가가 적은 것을 알 수 있다.

또 자외선을 조사한 것과 마찬가지로 처리를 하지 않은 것을 실제로 500시간 라이닝 시험한 바로는, 처리를 하지 않은 경우에는 베이킹이 발생하였지만, 자외선을 조사한 것에서는 베이킹은 발생하지 않았다.

제 40 실시예에서는 물류 매트릭스로 OF 기판(16)의 출기 패턴을 설치하는 구성을 개시하고 있지만, 이를에 대해서 보다 상세히 설명한다.

상술한 바와 같이 종래의 공정을 이용해서 OF 기판(16)에 물기 패턴을 형성할 수 있으면 세로운 공정을 추가하지 않으므로, 물기 패턴의 형성을 위한 코스트 증가를 최소한으로 억제할 수 있다. 종래의 공정을 이용해서 OF 기판(16)에 물기 패턴을 설치하는 실시예이다.

도 175는 제 45 실시예에 기판의 구조를 나타내는 도면이다. 도 175a에 나타난 바와 같이 제 45 실시예에서는 OF 기판(16) 상에 멀리 필터 수지(OF 수지)(39R, 39G, (그 외에 39B))를 화소마다 형성한다. 그리고 그 위에 물류 매트릭스, OF 수지, 그 외의 평탄화 수지 등의 적당한 재료로 소정의 위치에 물기 패턴(50A)을 형성하고, 그 위에 ITO(투명 전극)(12)를 형성한다. 물류 매트릭스의 재료는 특별히 한정되지 않지만, 물기를 설치하기 위해 어느 정도의 두께가 필요하고, 이것을 고려하면 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

도 175b는 제 45 실시예에 기판의 변형례를 나타내는 도면이고, OF 기판(16) 상에 물류 매트릭스, OF 수지, 그 외의 평탄화 수지 등의 적당한 재료로 소정의 위치에 물기(50B)를 형성한다. 그 후에 OF 수지(39R, 39G)를 형성하면 물기의 부분은 OF 수지가 겹침으로 두껍게 되어 그대로 물기가 된다. 이것에 ITO(투명 전극)(12)를 형성한다.

제 45 실시예의 구조이면 OF 기판의 어느 위치에도 물기가 설치 가능하다. 도 176은 제 46 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다. 제 46 실시예에서는 OF 기판(16)의 주변부 즉 OF 수지(39R, 39G, 39B)나 물류 매트릭스(34)의 연결부 부분에 물기(50)를 형성하고, TFT 기판(17)에는 이 연결부의 중간에 물기(20B)를 형성한다. 따라서 OF 기판(16)에서 각 화소의 연결부가 대형하는 주의 변상에 연속한 물기 직선 형상의 물기 패턴을 설치할 경우에는 TFT 기판의 화소 중심부근에 이 물기 패턴에 영향한 주선 형상의 물기 패턴을 형성한다. 또 OF 기판(16)에서 각 화소의 연결부의 모든 변상에 연속한 물기를 설치할 경우에는 도 80과 도 81에 나타내는 것과 같은 패터닝이 되므로, TFT 기판(17)에는 화소의 중심 부근에 사각형 형상의 물기를 형성한다.

제 46 실시예의 패널 구조이면 그 구조는 다양한 형태가 가능하다. 이하 제 46 실시예 OF 기판의 구조의 예를 설명한다.

도 177~도 182는 제 46 실시예 OF 기판의 구조예를 나타내는 도면이다. 도 177a에서는 OF 수지(39R, 39G, 39B) 사이에 물류 매트릭스(BM)(34)를 설치한 것이므로, BM(34)을 OF 수지보다 두껍게 형성하고, 그 위에 ITO 전극(12)을 형성한다. BM(34)의 부분이 물기가 된다. 이 경우에도 BM(34)은 수지 등으로 설치하는 것이 바람직하다.

도 177b에서는 OF 기판(12) 위에 금속 등으로 얇은 BM(34)를 형성하고, 그 위에 OF 수지(39R, 39G)로 컬러 필터를 설치한 후에, 다시 OF 수지(39R)로 물기(70)를 설치하고, 다시 ITO 전극(12)을 형성한다.

도 178a에서는 OF 기판(12) 상에 금속 등으로 얇은 BM(34)를 형성하고, 그 위에 OF 수지(39R, 39G)로 컬러 필터를 설치한 후에, BM(34) 및 OF 수지 이외의 수지 예를 들어 평탄화재로 사용되는 수지로 물기(?)를 설치하고, 다시 ITO 전극(12)을 형성한다. 이 경우에 도 177a와 마찬가지로 물기 형상을 OF 수지로

다 두껍게 형성한다.

도 178b에서는 CF 기판(12) 위에 물기의 두께만큼 BM(34)를 수지 등으로 설치하고, BM(34)에 걸치게 CF 수지(39R, 39G)로 컬러 필터를 설치한 후에, 다시 ITO 전극(12)을 형성한다. BM(34)에 걸치는 CF 수지 부분이 물기가 된다.

도 179b에서는 CF 기판(12) 상에 금속 등으로 얇은 BM(34)를 설치하고, 그 위에 CF 수지(39R)를 형성한 후에 CF 수지(39R)에 걸치게 CF 수지(39G)를 형성하고, 다시 ITO 전극(12)을 형성한다. CF 수지가 걸친 부분이 물기가 된다. 물기 부분에는 BM(34)가 있고, 광을 투과시키지 않으므로 어느 컬러 필터 수지가 위아래도 좋다. 이 구조이면 컬러 필터를 설치하는 과정에서 물기를 설치할 수 있기 때문에 공정은 증가하지 않는다.

도 179b에서는 도 177b에서 평탄화재(71)와 CF 수지(39R, 39G)의 일부가 걸치게 형성한다. 평탄화재(71)와 CF 수지가 걸치는 부분이 물기가 된다. 이에 따라 평탄화재(71)를 물기의 높이분까지 얕게 할 수 있다.

미상의 구조는 물기 상에 ITO 전극을 형성하고, 전극에 물기가 있는 구조이지만, 다음에 ITO 전극 상에 절연 재료로 물기를 설치하는 예를 설명한다.

도 180에서는 CF 기판(16)에 CF 수지(39R, 39G)로 컬러 필터를 설치한 후에, 다시 ITO 전극(12)을 형성하고, 그 위에 BM(34)로 물기를 형성한다. 이 경우도 공정은 증가하지 않는다.

도 181a에서는 CF 기판(16)에 얇은 BM(34)를 형성한 후에, ITO 전극(12)을 설치하고, 그 위에 CF 수지(39R, 39G)로 컬러 필터를 형성한다. 이 때에 CF 수지(39R, 39G)를 걸쳐서 물기로 한다. 이 경우에도 공정은 증가하지 않는다.

도 181b에서는 CF 기판(16)에 얇은 BM(34)를 형성한 후에, CF 수지(39R, 39G)로 컬러 필터를 형성하고, 다시 ITO 전극(12)을 형성하고, 그 위에 평탄화재로 물기(50E)를 형성한다.

도 182a에서는 CF 기판(16)에 ITO 전극(12)을 형성한 후에, 그 위에 CF 수지(39R, 39G)로 컬러 필터를 형성하고, BM(34)로 물기를 형성한다.

도 182b에서는 CF 기판(16)에 얇은 BM(34)를 형성한 후에, 그 위에 CF 수지(39R, 39G)로 컬러 필터를 형성하고, 평탄화재(50F) 표면을 평탄하게 한다. 그 위에 ITO 전극(12)을 형성하고, 다시 BM(34)를 형성하여 물기로 한다.

도 163 및 도 164는 제 47 실시예에서의 컬러 필터(CF) 기판의 제조 공정을 설명하는 도면이다. 이 CF 기판은 도메인 규제 수단으로서 물기를 갖는 것이다.

도 183a에 나타낸 바와 같이 유리 기판(16)을 준비한다. 다음에 b에 나타낸 바와 같이 유리 기판(16) 상에 네 거티브형CF의 블루용 필터용 수지(B 수지: 후지 한트제 CR:7001)(39B)를 1.3㎛ 도포한다. c에 나타낸 바와 같이 도시와 같은 포토마스크(370)를 사용한 포토리소그래피법으로 블루(B) 화소부, 배부 및 물기(20A)의 부분에 R 수지를 형성한다. 다음에 d에 나타낸 바와 같이 레드용 필터용 수지(R 수지: 후지 한트제 CR:7001)(39R)를 도포하고, 포토마스크(371)를 사용한 포토리소그래피법으로 레드(R) 화소부, 배부 및 물기(20A) 부분에 G 수지를 형성한다. 또한 e에 나타낸 바와 같이 그린용 필터용 수지(G 수지: 후지 한트제 CR:7001)(39G)를 도포하고, 포토마스크(372)를 사용한 포토리소그래피법으로 그린(G) 화소부, 배부 및 물기(20A) 부분에 B 수지를 형성한다. 미상의 공정에 의해 R, G, B의 각 화소부에는 미용하는 컬러 필터(CF) 수지가 1층만, 배부 및 물기(20A)에는 B, G 및 R 수지가 3층 걸쳐서 형성된다. B, G 및 R의 수지가 3층 걸친 부분은 거의 광을 투과하지 않는 흑부분이 된다.

다음에 투명 평탄화 수지(히다지 화성제:HP-1009)를 스판 코터로 약 1.5㎛ 도포하고, 230°C의 오븐에서 1시간 포스트 베이킹한 후에, ITO 막을 마스크 스퍼터로 성막한다. 다음에 f에 나타낸 바와 같이 흑색 파지티브형 레지스트(도쿄 오까제:CFPR-BKP)를 스판 코터로 약 1.0~1.5㎛ 도포한 후에, 프리베이크하고, 유리 기판(16)의 배면으로부터 CF 수지를 통해서 365㎚의 파장을 포함하는 자외선을 1000mJ/cm² 노광한다. B, G 및 R 수지가 3층 걸친 부분은 자외선의 투과율이 다른 부분에 비해서 낮으므로, 노광의 역치에 도달하지 않는다. 그리고 일칼라 헌상액으로 현상하면 노광되지 않았던 BM부(34) 및 물기(20A)가 형성되므로, 230°C의 오븐에서 1시간 포스트 베이킹한다. 또한 다시 수직 배향막(22)을 형성해서 CF 기판이 완성된다.

도 185는 상기와 같이 해서 제작된 CF 기판(16)과 TFT 기판(17)을 접합시켜서 완성한 액정 패널의 단면도이다. TFT 기판(17)에는 도메인 규제 수단으로서 화소 전극(13)에 슬릿(21)이 설치되어 있고, 그 위에는 수지 배한면(22)이 형성되어 있다. 험조 번호(40)는 게이트 보호막이나 채널 보호막이다. 또한 차광이 필요한 부분에는 BM(34)과, B, G 및 R의 3층의 수지가 걸쳐져 있고, 차광성은 양호하다. 또 CF 기판(16)의 물기(20A)와 TFT 기판(17)의 슬릿(21)이 액정의 배향을 분할하고, 양호한 시각 특성 및 높은 등작 속도가 얻어진다.

미상 설명하였듯이 제 47 실시예에서는 CF 기판의 도메인 규제 수단인 물기(20A) 및 BM(34)를 형성할 경우에 배한 노광을 할 필요가 없고, 배면 노광에 의해 패터닝할 수 있기 때문에, 물기(20A) 및 BM(34)의 형성 공정이 간단해지고 코스트가 절감되어 수율이 향상된다.

또한 제 47 실시예에서는 CF의 형성에 만료 분산법을 사용하고 있지만, 염색법이나 폴리이미드 등에 만료를 분산시키고 있는 비강광성 레이저스트를, 예정으로 형성할 경우에도 마천가지로 적용 가능하고, 물기(20A) 및 BM(34)의 패터닝이 필요 없어진다. 또 제 47 실시예에서는 물기(20A) 및 BM(34)의 부분에 CF 수지를 3층 걸쳤지만, 배면 노광시의 조사광의 파장과 조사 에너지를 적당하게 선택하면 2층으로도 가능하다.

제 47 실시예에서는 CF 기판에 BM과 함께 도메인 규제 수단인 물기를 패터닝 없이 형성하였지만, 물기를 형성하지 않고 배면을 형성할 경우에도 당연 적용 가능하다. 제 48 실시예에서는 제 47 실시예와 동일한

방법으로 들기는 형성하지 않고 B를 형성하는 실시예이다.

도 186은 제 48 실시예에서 CF 기판의 제조 공정을 설명하는 도면이고, 도 187은 제 48 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다.

제 48 실시에는 들기에 대응하는 부분에 CF 수지를 겹쳐지지 않고 B에 대응하는 부분에만 CF 수지를 겹쳐서 B를 형성한다. 다음에 평탄화하지 않고 도 186에 나타낸 바와 같이 ITO 막(12)를 성막하고, 상기의 흑색 패지티브형 레지스트(380)를 소정의 두께 예를 들어 약 2.0~2.5μm 도포한다. 그 위에서 배면 노광해서 형성한으로써 도 186와 같은 B를 들기(381) 상에 B 레지스트(380)를 겹친 패널이 얻어진다.

이와 같은 CF 기판과 TFT 기판을 접합시켜서 도 187에 나타낸 것과 같은 패널을 제작한다. 도 187는 a의 점선 원부분의 확대도이고, B 레지스트(380)는 TFT 기판(17)에 접촉하고 있고, B를 들기(381)와 B 레지스트(380)의 양쪽에서 기판간의 거리를 규정하고 있다. 즉 B를 들기(381)와 B 레지스트(380)가 스페이서의 역할을 다하고 있다.

이상 설명하였듯이 제 48 실시예에서는 B를 패터닝할 필요가 없어 공정이 간단해지는 데다가, B의 스페이서의 역할을 다하기 때문에 스페이서를 설치할 필요가 없다. 또한 제 48 실시예에서는 패지티브형 레지스트를 사용해서 배면 노광하지 않고 B를 설치하였지만, 포토리소그래피법으로 패터닝하는 것이라면 네거티브형, 패지티브형 양방의 레지스트를 사용하여도 좋다. 또 당연히 흑색이 아니어도 도메인 규제 수단인 물기나 스페이서의 역할을 하므로 제 47 실시예에서도 유효하다.

다음에 제 48 실시예에서 CF 수지를 들기(381)를 그대로 B으로 이용하는 예를 설명한다.

도 188은 제 48 실시예에서 CF 기판의 제조 공정을 설명하는 도면이고, 도 189는 제 48 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다.

도 188에 나타낸 바와 같이 B 부분에 CF 수지를 3층 겹쳐서 광을 거의 투과하지 않는 들기(381)를 형성한다. 다음에 B에 나타낸 바와 같이 상기의 투명 평탄화 수지를 스플 코터로 약 1.5μm 도포하고, 230°C에서 1시간 포스트 베이크한 후에, ITO 막(12)를 설치한다. 다음에 B에 나타낸 바와 같이 패지티브형 레지스트(시프레이퍼 미스트 사제:SC-1811)를 약 1.0~1.5μm 도포하고, 프리베이크 후에 포토리소그래피법으로 들기(20A)를 형성한다. B, B 및 R에 수지를 3층 겹친 들기(381)는 광을 거의 투과하지 않으므로 B로서 적용된다. 이와 같이 해서 완성한 CF 기판(17)과 TFT 기판(16)과 스페이서(45)를 통해서 접합시킴으로써 도 189와 같은 패널이 완성된다.

제 47 실시예로부터 제 49 실시예에서는 CF 수지를 겹쳐서 B를 형성하는 예를 설명하였지만, 네거티브형 역점을 협조하는 YA 방식의 액정 표시 장치는 평상시 흑색이고, 전압이 인가되지 않는 비화소부는 거의 광을 투과하지 않는다. 이 때문에 비화소부를 차광하는 B는 평상시 백색의 경우에는 문제가 될 것. 같은 광투과율의 것이어도 사용할 수 있다. 즉 B은 어느 정도 낮은 광투과율이면 좋다고 할 수 있다. 1개의 수지, 구체적으로는 B 수지를 B으로 사용한다. 이것으로도 표시 품질로는 문제가 생기지 않는다.

도 190은 제 50 실시예에서 CF 기판의 제작 공정을 설명하는 도면이고, 도 191은 제 50 실시예의 패널 구조를 나타내는 도면이다.

도 190에 나타난 바와 같이 유리 기판(16) 상에 R, B(후지 한트사제:CR-7001, CG-7001)의 2색의 수지를 형성한 후에, 네거티브형 B 강광성 수지(후지 한트사제:CG-7001)를 스플 코터 혹은 롤러 코터로 도포하여 프리베이크한다. 그 후에 유리 기판(16)의 배면보다 365nm의 파장을 포함하는 자외선을 300mJ/cm² 노광하고, 알칼리 현상액(후지 한트사제:CD)으로 현상하고, 230°C의 오븐에서 1시간 포스트 베이크한다. 그 후에 ITO 막을 성막하고, 다시 주진 배향판을 설치한다. 즉 R, BCF 수지가 설치되어 있는 부분 이외에는 B 수지가 형성되게 된다. 따라서 B를 형성해서 차광할 필요가 있는 부분에는 R, BCF 수지를 설치하지 않게 해두면, 차광할 필요가 있는 부분에는 B 수지가 형성된다.

도 191a에 나타난 바와 같이 차광할 필요가 있는 버스 리인(31, 32)의 부분이나 TFT의 부분에 B으로서 B 수지(39B)가 형성된다. 또한 도 191b는 a의 점선 원부분을 확대한 도면이고, 도시한 바와 같이 차설표로 나타내는 B 즉 차광부(B 수지)(382)의 폭을 TFT 기판(17)의 버스 리인(31, 32)의 폭에 2배의 기판을 접합 시킬 때의 마진①을 더한 폭으로써 고개구름을 얻을 수도 있다.

제 50 실시예에서는 일반적으로 강광 파장의 g, h, i선의 투과율이 B 수지R 수지 B 수지이기 때문에 B 수지를 마지막으로 설치하였지만, 강광 강도가 높은(노광량이 적어도 좋다) CF 수지, 강광 파장 투과율이 높은 CF 수지를 마지막으로 형성하면, 이미 형성한 수지 상에 최종 형성색의 수지 치꺼기가 발생하기 어려워져 효과적이다.

또한 한색제에 노광 장치의 위치 얼리인먼트 마크를 식별하기 쉬운 색(투과광으로는 일반적으로 BR6) 수지를 사용하고, 화소 패턴과 함께 엘라인먼트 마크를 설치하는 것도 유효하다.

도 192는 제 51 실시예의 기판의 구조를 나타내는 도면이다. 증례의 액정 표시 장치에서는 유리 기판(16) 상에 금속막(34)을 형성하고, 그 위에 B 수지를 형성하고, 그 위에 다시 ITO 막을 형성하고 있다. 이것에 대해서 제 51 실시예에서는 ITO 막 상에 B를 설치한다.

제 51 실시예에서는 이제까지 설명한 실시예와 같이 유리 기판(16) 상에 CF 수지(39)를 패터닝해서 형성한다. 필요에 따라서 투명 평탄화재를 도포하여도 좋다. 다음에 투명한 ITO 막(12)를 성막하고 그 위에 도시한 부분에 차광막(383)을 설치한다. 예를 들어 ITO 막(12)를 마스크를 통해서 0.1μm 정도 스펀더하고, 그 위에 차광막을 Cr으로 0.1μm 정도 성막한다. 또한 차광막을 위에 레지스트를 두께 1.5μm 정도 스플 코트법 등의 도포 방법으로 균일하게 도포하고, 차광막의 패턴의 노광, 현상, 액정, 박리를 행하며, 차광막(383)을 설치한다. 차광막(383)은 Cr으로 도전성이 있고, ITO 막(12)과의 접촉 면적도 크기 때문에 가판 전체에서의 ITO 막(12)의 저항을 낮게 하는 효과가 있다. 또한 ITO 막(12)이나 차광막(383)의 성막 후에, 아날해서 기판 세정을 행하고 Cr막을 성막하지만, 제 51 실시예에서는 ITO 막(12)과 Cr막의

성막을 한 장치 내에서 연속해서 행할 수 있게 되어, 세정 공정이 감소할 수 있으므로, 공정을 간략화할 수 있다. 따라서 성막 장치를 소급할 수 있어 장치도 소형으로 할 수 있다.

도 193은 제 51 실시예cf 기판의 변형례를 나타내는 도면이다. 도 193a에서는 3개 cf 수지를 설치한 후에 cf 수자의 경계부의 도량에 다른 수지(384)를 설치한 위에 ITO 막(12)과 차광막(383)을 설치하고 있다. 도 193b에서는 도 190a에서 설명한 제 50 실시예와 마찬가지로 2개cf 수지(384, 395)를 형성한 후에, 8 수지를 1.5μm 정도 도포하여, 배면 노광하고, 현상해서 평坦한 표면을 형성하였다. 그 위에 ITO 막(12)과 차광막(383)을 형성한다. 이것이면 cf 수지의 표면이 평坦하기 때문에 ITO 막의 단선이 없어지며, 또한 기판 전체에서의 ITO 막(12)의 저항률을 낮게 할 수 있다.

또한 차량막(383) 아래의 수지(384) 또는 수지(398)로서 반사율이 낮은 학색 수지를 사용하면 차량부의 반사율이 낮아지고, 액정 표시 장치의 외광의 반사를 보다 저반사로 할 수가 있다. 또한 차량막(383) 아래의 수지(384) 또는 수지(398)로서 투과율이 낮은 학색 수지를 사용하면 차량부의 투과율이 낮아지고, 액정 표시 장치를 하이드로글래스트립을 사용할 수 있다.

또 도 1938의 구조이면 CF 수지(348)를 형성할 때에 패터닝할 필요가 없기 때문에 그 만큼 고가인 패터닝 가능한 노광 장치를 사용할 필요가 없어져, 설비 투자를 절약할 수 있다.

도194는 제 51 실시예의 변형례를 나타내는 도면이고, 차광막 상에 도포하는 레지스트에 미리 액정층의 두께를 제어하는 스페이서를 제어하는 스페이서를 혼입함으로써, 레지스트의 패터닝 후에 임의의 형상으로 형성한 차광막 상에 스페이서(45)가 형성된다. 스페이서의 삼포 골정이 불요해진다.

도 195는 제 51 실시예에 기판을 나타내는 도면이다. 이 실시예에서는 제 51 실시예에서 ITO 막(12)에 Cr를 성막하고, 그 위에 레지스트를 도포한 후에, 저광막(383)을 패터닝해서 노링발 때에, 도메인 규제 수단으로서 기능하는 둘기 부분도 일제히 패터닝한다. 그리고 현상 및 에칭 단계를 행한 후에, 레지스트를 박리하지 않고 그대로 남긴다. 이에 따라 Cr 기판(16)에는 도메인 규제 수단으로서 기능하는 절연성의 물질(382)과 형성된다. 이와 같은 Cr 기판을 사용해서 도 196과 같은 구조의 패널이 실현된다.

제 47 실시예 등에서 설명하였듯이 CF 기판(16)에서는 아종을 형성한 후에, 마크릴 수지 등의 평탄화제를 도포해서 표면을 평坦하게 한 후에 ITO 막의 전극(12)을 형성하였다. 그러나 공정의 간략화를 위해서 이 공정을 생략할 경우가 있다. 미와 같은 평탄화를 위한 층을 갖지 않는 것을 톨코트 없는 CF 기판이라고 부르고 있다. 톨코트 없이 전극(12)을 설치하면 다음과 같은 문제가 생긴다. 각 CF 사이의 부분에 홀이 생기므로, ITO 막을 스퍼터링하였을 경우에 스퍼터의 방출이 이방성이 있기 때문에, 각 대의 평탄한 부분에는 ITO 막이 출출히 붙는 것에 대해서는 각 CF 사이의 흘 부분에는 ITO 막이 생기기로 물어버린다. 이 때에는 ITO 막이 출출히 붙는 것에 대해서는 각 CF 사이의 흘 부분에는 ITO 막보다 큰 간극이 열려 있는 것이 된다.

이 때문에 CF 기관 상에 수직 배향막을 도포 혹은 인쇄할 경우에, 도포/인쇄 후로부터 프리큐어(베이크)를 하기까지 사이에 배향막에 포함되어 있는 용제가 도량·부분으로부터 CF 층으로 들어간다. 들어간 용제는 프리베이크를 행하여도 내부에 남고, 조립한 후에 나와서 배향막 표면에 크레이터 등을 생기게 한다. 크레이터가 생기면 표시 얼룩이 발생한다. 제 51 실시예와 같이 각 CF 간의 도량에 크롬 등의 치광층을 설치하면, 이에 의해 배향막의 용제CF층으로 들어가는 것을 방지할 수 있게 된다. 다음에 설명하는 제 52 실시예에서는 배향막의 용제가 CF층으로 들어가는 것을 방지하기 위해서 각 CF간의 도량에 설치된 수지를 토기로서 이용한다.

도 254는 제 52 실시예에 기판의 제작 방법을 나타내는 도면이다. 6은 투코트 없는 CF 기판이고, RGB의 각 OLED이 설치되고, 경계 부분 아래에는 차광막(34)이 설치되어 있고, 위에는 전극용의ITO 막(12)이 형성되어 있다. 6와 같이 패지티브 포토리저스트(389)를 도포한다. 6와 같이 유리 기판의 윗으로부터 자성을 조사하고 현상하면 6와 같이 차광막(34)의 부분에 물기(390)가 형성된다. 물기(390)는 수직 배향 디포시에는 흥제의 CF층으로의 침입을 방지한다. 또한 조립된 후에는 화소의 경계에 설치된 CF 기판의 물기(20A)로서 기능한다.

이상 몬 발명의 액정 표시 장치의 패널 구조에 대해서 설명하였지만, 이와 같은 패널에 적용한 응용례를 설명한다.

도 197은 본 발명의 액정 표시 장치를 사용한 제품의 예이고, 도 198은 이 제품의 구성을 나타내는 도면이다. 도 198에 나타낸 바와 같이, 액정 패널(100)에는 표시면(111)이 있고, 이제까지 설명하였듯이, 시각 특성이 양호해서 정면으로부터 뿐만 아니라, 큰 각도로 기운 방향으로부터도 표시되는 화상을 놓은 콘트라스트로 제조 반전을 생기게 하는 일없이 양호한 품질로 볼 수가 있다. 액정 패널(100)의 위에는 광원(114)과, 광원(114)으로부터의 조명광을 액정 패널(110)을 일정하게 조사하는 광으로 하기 위한 리어 브레이스(113)가 설치되어 있다.

도 197에 나타난 바와 같이 이 제품에서는 표시 스크린(110) 부분이 회전 가능하게 되어 있고, 용도에 따라서 가로형의 디스플레이로도 세로형의 디스플레이로도 사용할 수 있다. 이 때문에 45도 이상 기운 것을 겸출하는 스위치가 설치되어 있고, 이 스위치의 상태를 겸출해서 가로형의 디스플레이로서 표시를 행할지 세로형의 디스플레이로서 표시를 행할지를 전환하게 되어 있다. 이와 같은 전환을 행하기 위해서는 화상 표시용의 프레임에 모리로부터의 표시 데이터의 패드 출력을 90도 다른 방향으로부터 행하는 기능이 필요하지만, 이를 위한 기술은 널리 알려져 있으므로, 여기에서는 설명을 생략한다.

본 발명의 액정 표시 장치를 이와 같은 제품에 적용하였을 경우의 이점에 대해서 설명한다. 증례의 액정 표시 장치에서는 시야각은 증기 때문에, 큰 표시 화면으로 하면 주변부에 대한 시야각이 커지고 주변부가 보기 어려운 문제가 생겼다. 그러나 본 발명을 적용한 액정 표시 장치는 큰 시각으로도 높은 콘트라스트의 표시가 계조가 반전하는 일정이 보이기 때문에 이와 같은 문제가 생기지 않는다. 도 19과 같은 제품에서는 표시 화면의 끝이 넓어지면서 주변부에 대해서 시야각이 커진다. 이 때문에 이와 같은 제품에는 액정 표시 장치는 사용할 수 없었지만, 본 발명의 액정 표시 장치라면 시야각이 크기 때문에 충분히 적용 가능하다.

미제과자 체계화 실시예에서는 배향을 주로 해서 4개의 90° 쪽 방위가 다른 영역과 주로 해서 2개의 90도

씩 방위가 다른 영역으로 분할하는 장치를 나타내었지만, 이를 본 발명에 적용하였을 경우에 대해서 고찰한다. 배향률 90° 쪽 방위가 다른 4개의 영역으로 분할하였을 경우에는 거의 전방향에 대해서 양호한 시각 특성이 얻어지므로, 배향의 방향을 어떻게 설정하더라도 특별히 문제는 생기지 않는다. 예를 들어도 46에 나타내는 풀기 패턴을 하면에 대해서도 199a에 나타난 바와 같이 배치하였을 경우에, 표시가 양호하게 보이는 시각은 좌우 방향과 상하 방향 모두 60° 이상이기 때문에 회전해서 풀기 패턴이 도면의 오른쪽과 같이 되어도 특별히 문제는 생기지 않는다.

이에 대해서 배향률 180° 방위가 다른 2개의 영역으로 분할하였을 경우에는 배향 분할한 방향의 시각 특성은 개선되지만, 그것에 90° 다른 방향은 그다지 시각 특성이 개선되지 않는다. 이 때문에 좌우 방향과 상하 방향으로 거의 같은 시각 특성이 필요한 경우에는 도 199b에 나타난 바와 같이 풀기 패턴을 하면에 경사진 방향으로 내는 것이 바람직하다.

다음에 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 공정에 대해서 간단하게 설명한다. 일반적으로 액정 패널의 제조 공정은 도 200에 나타난 바와 같이 기판의 세정 공정(501), 게이트 전극 형성 공정(502), 동작층 연속 막 형성 공정(503), 소자 분리 공정(504), 보호막 형성 공정(505), 화소 전극 형성 공정(506) 및 조립 공정(508)의 순으로 행하여지지만, 절연성의 틀기를 형성하는 것이라면 화소 전극 형성 공정(506)의 후에 틀기 형성 공정(507)을 설치한다.

도 201에 나타난 바와 같이 풀기 형성 공정은 레지스트, 도포 공정(511)과, 도포한 레지스트를 소성하는 프리베이크 공정(512)과, 풀기의 부분을 금기도록 노광하는 풀기 패턴 노광 공정(513)과, 풀기 이외의 부분을 제거하는 현상 공정(514)과, 남은 풀기를 소성하는 포스트 베이크 공정(515)으로 구성된다. 제 1 실시예에서 설명하였듯이 이 후의 공정에서 행하여지는 배향막 형성 공정으로 레지스트가 배향막과 반응할 가능성이 있고, 포스트 베이크(515)에서는 그것을 고려해서 어느 정도 고온으로 소성하는 것이 바람직하다. 이 경우에 풀기의 단면이 반원 형상으로 경사지면 배향막 안정성도 증가한다.

도메인 규제 수단으로서 풀기 설치할 경우에도 거의 동일 공정으로 행하여지지만, 전극에 슬릿을 형성할 경우에는 도 200의 화소 전극 형성 공정(506)에서 화소 전극에 슬릿을 설치한 것과 같은 패턴을 설치하면 되므로, 풀기 형성 공정(507)은 필요 없어진다.

도 201에 나타난 것은 풀기 패턴을 감광성 레지스트로 형성할 경우의 예이지만, 풀기 패턴을 인쇄로 설치할 수도 있다. 도 202는 볼록판 인쇄로 풀기 패턴을 설치하는 방법을 나타내는 도면이다. 도 202에 나타난 바와 같이 풀기 패턴은 ATR 수지 제의 풀렉시온한 볼록판(604)으로 형성하고, 이것을 판틀체라고 부르는 큰 르(603)의 표면에 고정한다. 판틀체는 아닉스 르러(605), 딕터 르러(606) 및 인쇄 스테이지(602)와 연동해서 회전한다. 풀기 형성용 풀리아이미드 수지 용액이 디스펜서(607)로 아닉스 르(605) 상에 적혀되면, 딕터 르러(606)에 의해 길게 늘어져서 아닉스 르러(605) 상에 균일하게 전개되고, 전개된 수지 용액은 볼록판(604)에 전사되고, 볼록판(604)의 물결부에 전사된 용액이 인쇄 스테이지(602) 상의 기판(609)에 전사된다. 이 후에 소성 등의 처리를 행한다. 그 외에도 미소한 패턴을 인쇄로 형성하는 방법이 각종 사용화되어 있고, 이를 사용해서 풀기 패턴을 형성할 수 있으면, 저코스트로 풀기 패턴을 형성할 수 있다.

다음에 상하 기판을 접합한 후의 액정 패널로의 액정 주입 처리를 설명한다. 도 18에서 설명하였듯이 액정 패널의 조립 공정에서 VA 기판과 TFT 기판을 접합한 후에 액정을 주입하는데, 유형 TFT 방식의 LCD는 젤 두께가 줍마, 액정 주입의 시간이 길어지지만, 풀기를 설치하기 위한 액정 주입 시간이 길며, 액정 주입 시간을 가능한 한 줍게 하는 것이 바람직하다.

도 203은 액정 인젝션 주입 장치의 구성을 나타내는 도면이다. 이 장치의 상세한 설명은 생략하지만, 액정 패널(100)의 주입구에 주입 커넥터(615)를 접속하고, 액정 탈포 가압 탱크(614)로부터 액정을 공급한다. 그와 동시에 배기구에 배기 커넥터(618)를 접속하고, 배기용의 진공 펌프(620)로 액정 패널(100) 내를 강압해서 액정이 주입되기 쉽게 한다. 배기구로부터 배출되는 액정은 액정 트랩(619)에서 기체와 분리된다.

제 1 실시예에서는 도 18에 나타난 바와 같이 풀기(20)는 직선 형상이고, 패널(100)의 긴 변에 평행한 방향으로 나 있다. 그 때문에 액정 주입구(102)는 풀기(20)에 수직인 패널의 짧은 변에 설치하고, 배기구(103)는 주입구(102)가 설치되는 것과 반대측 짧은 변에 설치하였다. 마찬가지로 도 204 및 6에 나타난 바와 같이 풀기(20)가 풀기(20)에 수직인 패널의 긴 변에 평행한 방향으로 나 있는 경우에는 액정의 주입구(102)는 풀기(20)에 수직인 패널의 긴 변에 설치하고, 배기구(103)는 주입구(102)가 설치되는 것과 반대측 긴변에 설치되는 것이 바람직하다. 또한 도 208에 나타난 바와 같이 풀기(20)가 지그재그형 경우도 액정의 주입구(102)는 풀기(20)가 끊은 방향에 수직인 패널 변에 설치하고, 도 208에 나타난 바와 같이 배기구(103)는 주입구(102)가 설치되는 것과 반대측 면에 설치하는 것이 바람직하다.

여기에서 액정 주입시에 기포가 혼입하는 일이 있고, 기포가 혼입하면 표시 불량을 일으킨다. 네거티브 형의 액정과 수직 배향막을 사용한 경우에는 전망 무인가시에 흡표시가 되지만, 액정에 기포가 혼입하면 그 부분은 흡표시가 되기 때문에 그대로는 기포의 혼입을 발견할 수 없다. 이 때문에 전극에 전압을 인가해서 흡표시로 하고, 흡표시의 부분이 있는 것으로 기포가 혼입하고 있지 않다는 것을 확인하였다. 그러나 액정의 주입구 부근에는 전극이 없기 때문에 이 부분에 기포가 혼입하여도 발견할 수가 없었다. 이 부분에 기포가 있으면 아무래도 확산해서 표시 품질을 저하시킬 우려가 있기 때문에, 주입구 부근의 기포도 발견할 필요가 있다. 그래서 본 발명의 액정 표시 장치에서는 도 207에 나타난 바와 같이 표시 영역(121)과 볼록 매트릭스(34)의 외측 주입구(101) 부근에도 전극(120)을 설치하고, 이 부분에도 기포의 혼입을 검출할 수 있도록 하고 있다.

마지막 설명하였듯이 풀기 및 풀, 슬릿 등의 도메인 규제 수단을 사용하는 VA 방식의 액정 표시 장치는 러빙 처리를 행할 필요가 있으므로, 생산 공정에서의 오염이 대폭 저하된다. 따라서 세정 공정의 일부를 생략할 수 있는 미점미 있다. 그러나 사용하는 네거티브 형(r) 액정은 통상 사용되는 파지티브 형에 비해 유기물에 대한 내오염성이 악하고, 특히 풀리우레탄계 수지나 피부에 대해서는 악하고, 표시 불량을 일으키는 문제가 생기고 있다. 표시 불량은 오염된 액정의 비저항이 저하하는 것이 원인이라고

고려된다.

그래서 우선 어느 정도의 크기의 폴리우레탄계 수지나 피부이면 표시 불량이 되는가를 조사하였다. 도 208은 VA 방식의 액정 패널이다. 2매의 기판(16, 17)에 수직 배향막을 형성한 후에 한쪽의 기판에 크기가 10mm 정도의 폴리우레탄계 수지를 떨어뜨렸고, 한쪽에 스페이서(45), 다른 쪽에 실재(101)를 설치해서 접합시키고, 액정을 주입해서 패널을 제작하였다. 그 결과 폴리우레탄계 수지(700)는 열 및 설 두께(설 갤) 형성에 의해 면적을 폭 15mm 각으로 넓어지고, 폴리우레탄계 수지(700)를 중심으로 해서 0.5~2mm의 범위에서 액정 오염에 의한 표시 불량이 확인되었다.

폴리우레탄계 수지(700)의 크기를 변형시켜서 액정의 오염 영역의 크기를 조사한 결과를 도 209에 나타낸다. 패널 상에서 0.3mm각 미내의 표시 이상이면 문제가 없다고 하면, 폴리우레탄계 수지의 크기는 5mm각 이하로 할 필요가 있다. 이것은 피부에 대해서도 동일하였다.

상기와 같이 폴리우레탄계 수지나 피부는 액정의 비저항을 저하시키고, 그것이 원인으로 표시 불량을 발생한다. 폴리우레탄계 수지의 혼입량과 비저항 저하의 관계를 조사하였다. 도 210은 게이트가 온 상태를 상정해서 도 211에 나타내는 액정 화소의 등가 회로의 주파수의 의존성의 계산 결과를 나타내는 도면이다. 그래프는 액정 화소의 등가 회로에서 저항이 9.1×10^0 , 9.1×10^1 , 9.1×10^2 의 경우의 주파수에 대한 실효 전압의 변화를 나타낸다. 이것으로부터 액정의 저항치 저하가 실효 전압의 저하를 발생시키는 것을 알 수 있다. 실제로 표시에 관계되는 1~6마노의 주파수 범위에서는 3오더 이상의 비저항의 저하로 표시 이상이 발생하는 것을 알 수 있다.

도 211과 도 212는 액정 화소가 전하를 유지하고 있는 상태를 상정해서 저항이 9.1×10^0 , 9.1×10^1 , 9.1×10^2 의 경우에 일단 측정된 전하를 어느 정도의 시간으로 방전하는가를 나타내는 도면이다. 또한 참고로 배향막만이 존재할 경우의 예를 나타낸다. 배향막은 저항이 크고, 시정수가 크므로, 방전 현상에는 거의 기여하지 않는다. 도 212는 도 211의 0.2s 이하의 부분을 확대해서 나타낸다. 이것으로부터 액정 저항이 2오더 이상 낮으면 6마노에서 얼룩이 나타나기 시작하는 것을 알 수 있다.

이상으로부터 폴리우레탄계 수지나 피부에 의해 저항이 2~3오더 저하하면 문제가 되는 것을 알 수 있다.

다음에 페닐우레탄을 액정에 넣을 때에 초음파를 10초 걸고 그 후에 방지해서 위에 또는 액의 비저항을 측정하였다. 이 결과로부터 폴리우레탄계 수지의 혼입량이 물비로 1/1000 정도로 비저항이 오더 정도 저하하는 것을 알았다.

이상으로부터 폴리우레탄계 수지나 피부의 혼입량을 물비로 1/1000 이하로 하면 표시 얼룩은 문제를 일으키지 않는 레벨인 것을 알았다.

폴리우레탄계 수지나 피부의 혼입량을 상기와 같은 레벨 이하로 하기 위해서 액정 패널을 제조하는 클린룸 내의 폴리우레탄계 수지나 피부의 부유 레벨을 살기의 레벨에 대응한 클린도로 할 필요가 있다. 또한 조립 공정 전에 순수한 물로 기판 전면을 세정하는 공정을 설치한다.

이상 도메인 규제 주단에서 액정의 배향을 분할하는 VA 방식의 액정 표시 패널의 실시예에 대해서 설명하였다. 아미 설명하였듯이 시각 특성을 향상시키는 방법으로 위상차 필름을 사용하는 것이 알려져 있다. 다음에 도 55에 나타내는 것과 같은 1 화소 내에서 액정의 배향 방향을 같은 비율로 4분율하는 VA 방식의 액정 표시 패널에 적용한 위상차 필름의 특성과 배치의 실시예를 설명한다.

도 213은 VA 방식의 액정 패널의 기판 구조를 나타내는 도면이다. 도 213에 나타난 바와 같이 2개의 기판 상에 형성한 전극(12, 13) 사이에 액정을 혼지함으로써 액정 패널이 실현되고, 양측에는 흡수층이 서로 적교하는 2매의 편광판(11, 15)을 배치한다. 여기에서 사용되는 액정 패널은 수직 배향막을 형성하고, 부의 유전율을 미방성을 갖는 액정을 사용하고, 도시한 바와 같이 위 기판(12)과 아래 기판(13)의 러닝의 방향을 180° 다르게 하고, 편광판(11, 15)의 흡수율에 대해서 45°를 이루게 한 VA 방식의 액정 표시 패널이다. 이 장치에서 패널을 경사 80° 짜리의 모든 방위에서 보았을 때의 등콘트라스트 곡선을 도 214에, 8제조 구동시에 계조 반전을 발생시키는 시각 영역을 도 215에 나타낸다. 이를의 결과로 두 도 214에, 8제조 구동시에 계조 반전이 발생시키는 시각 영역을 도 215에 나타낸다. 이를의 결과로 두 도 216에 나타난 바와 같이 도 55에 나타내는 것과 같은 들판 패턴이 형성된 2매의 액정 기판(91, 92)으로 구성되는 액정 패널을 사용한 액정 표시 장치에서의 등콘트라스트 곡선을 도 217에, 8제조 구동시에 계조 반전을 발생시키는 시각 영역을 도 218에 나타낸다. 이것으로는 증례의 VA 방식에 비해서 계조 반전에 대해서는 개선되어 있지만, 아직 충분하지 않아, 콘트라스트에 대해서는 그다지 개선되지 않는다고 할 수 있다.

본 출원인은 일본국 특원령 8-41926호, 그것을 우선권의 기초로 하는 일본국 특원령 29455호 및 특원령 8-259872호에서 리방에 의해 배향 분할되는 VA 방식의 액정 표시 장치에서 위상차 필름을 설치함으로서 시각 특성이 개선되는 것을 개시하고 있다. 그러나 들판, 흠, 화소 전극의 슬릿으로 배향 분할할 경우에 대해서는 어떠한 언급도 하고 있지 않다.

이하 들판, 흠, 화소 전극에 설치한 슬릿에 의해 각 화소 내에서 배향 분할하도록 한 VA 방식의 액정 표시 장치에서의 시각 특성을 위상차 필름을 설치함으로써 더욱 개선하는 경우의 조건을 설명한다.

우선 본 발명에서 사용하는 위상차 필름에 대해서 도 219를 참조해서 설명한다. 도 219에 나타난 바와 같이 필름 면내 방향의 굴절률을 n, n, 두께 방향의 굴절률을 n_z로 했을 때에, 본 발명에서 사용하는 위상차 필름에서는 n, n, n_z의 관계가 성립된다.

여기서 n, n, n_z의 관계가 성립되는 위상차 필름은 필름 면내에 광학적으로 정의 일축성을 갖는 위상차 필름이라고 하고, 이하 이 필름을 단순히 정의 일축성 필름이라고 부른다. 이 경우에는 n, n_z 미므로 x 방향

을 지상축이라고 부른다. 위상차 필름의 두께를 d 라고 하면, 이 정의 일축성 필름을 통과함으로써 면내 방향에 $R=(n-n')d$ 의 위상차를 발생시킨다. 이하 정의 일축성 필름의 위상차라고 한 경우에는 면내 방향의 위상차를 가리키는 것으로 한다.

또한 $n=n'$ 의 관계가 성립되는 위상차 필름을 필름 내의 법선 방향으로 광학적으로 부의 일축성을 갖는 위상차 필름이라고 하고, 이하 이 필름을 단순히 부의 일축성 필름이라고 부른다. 위상차 필름 두께를 d 라고 하면, 이 부의 일축성 필름을 통과함으로써 면내 방향에 $R=(n-n')/2n'd$ 의 위상차를 발생시킨다. 이하 부의 일축성 필름의 위상차라고 할 경우에는 두개 방향의 위상차를 가리키는 것으로 한다.

또한 $n \neq n'$ 의 관계가 성립되는 위상차 필름을 2축성을 갖는 위상차 필름이라고 하고, 이하 이 필름을 단순히 2축성 필름이라고 부른다. 이 경우에는 $n \neq n'$ 으로 \times 방향을 지상축이라고 부른다. 위상차 필름의 두께를 d 라고 하면, 필름 면내 방향의 위상차는 $(n-n')d$ (단 $n \neq n'$ 일 때), 필름의 두개 방향의 위상차는 $((n-n')/2n)d$ 이다.

도 220은 본 발명의 제 52 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다. 기판(91, 92)의 한쪽의 CF 기판의 액정에 접하는 측에는 컬러 필터나 공통 전극(백터 전극)이 형성되고, 다른 쪽 TFT 기판의 액정에 접하는 측에는 TFT 소자나 버스 라인이나 화소 전극이 형성되어 있다.

기판(91, 92)의 액정에 접하는 측에는 수직 배향 재료를 전사 인쇄에 의해 도포하고, 180°C에서 소성함으로써 수직 배향막이 형성되어 있다. 수직 배향막 상에 패지티브형 강광제 보호 재료를 스팍 코트에 의해 도포하고, 프리베이크, 노광, 포스트베이크에 의해 도 55에 나타낸 티타늄이 형성되어 있다.

기판(91, 92)은 직경 3.5mm의 스페이서를 통해서 전환되고, 부의 유전율 이상을 갖는 액정 재료를 봉입하여, 액정 패널로 하고 있다.

도 220에 나타낸 바와 같이 제 52 실시예의 액정 표시 장치는 제 1 편광판(11)과, 제 1 정의 일축성 필름(94)과, 액정 패널을 구성하는 2개의 기판(91, 92)과, 제 2 정의 일축성 필름(94)과, 제 2 편광판(15)이 이 순서대로 배치되어 있다. 또한 제 1 정의 일축성 필름(94)의 지상축은 제 1 편광판(11)의 흡수축과 직교하고, 제 2 정의 일축성 필름(94)의 지상축은 제 2 편광판(15)의 흡수축과 직교하게 배치되어 있다.

제 52 실시예에서 제 1 및 제 2 정의 일축성 필름(94)의 위상차 R_1 과 R_2 를 각각 110nm로 하였을 경우의 등콘트라스트 곡선을 도 221에, 8계조 구동시에 제조 반전이 생기는 시각 영역을 도 222에 나타낸다. 도 221 및 도 222와 비교해서 분명하여지듯이 높은 콘트라스트가 얻어지는 범위가 대폭적으로 넓어지고, 제조 반전은 전범위에서 생기지 않게 되며, 시각 특성이 대폭적으로 개선되었다.

여기서 도 220의 구성을 제 1 및 제 2 정의 일축성 필름(94)의 위상차 R_1 과 R_2 를 다양하게 변화시켜서 시각 특성을 조사하였다. 조사하는 범위는 R_1 과 R_2 를 변화시키고, 페널의 우상(45° 방위), 좌상(135° 방위), 좌하(225° 방위), 우하(315° 방위)에서 콘트라스트가 100이 되는 각도를 구하고, R_1 과 R_2 의 좌표상에서 그 각도가 동일치가 되는 R_1 과 R_2 의 점을 선으로 연결한 등고선 그래프를 도 223에 나타낸다. 또한 페널의 우상, 좌상, 좌하, 우하의 등고선 그래프는 등밀하였다. 이것은 도 55에 나타내는 티타늄 패턴을 사용하였기 때문에 배향 분할에 의한 4개의 영역이 같기 때문이라고 고려된다.

도 217에서 45°, 135°, 225°, 315° 방위에서 콘트라스트가 100이 되는 각도는 39°이고, 도 223에서 콘트라스트가 100이 되는 각도가 39° 이상이 되는 R_1 및 R_2 의 조합에서는 위상차 필름을 사용한 효과가 있다고 할 수 있다. 도 223에서 콘트라스트가 100이 되는 각도가 39° 이상이 되는 것은 R_1 과 R_2 에서 이하의 조건이 만족될 때이다.

$$R_1 \leq 450\text{nm} - R_2, R_2 - 250\text{nm} \leq R_1 \leq R_2 + 250\text{nm},$$

$$0 \leq R_2 \text{ 및 } 0 \leq R_1$$

또한 액정 셀의 리티데이션($s_{n'}$: d)를 실용적인 범위에서 변화시키고, 다시 트위스트각을 0° ~ 90°의 범위에서 변화시켰다. 마찬가지로 R_1 과 R_2 에 되는 최적 조건을 구한 결과, 상거의 조건과 비켜지 않는 것이 확인되었다.

도 224는 본 발명의 제 53 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다. 제 52 실시예와 다른 것은 2개의 제 1 및 제 2 정의 일축성 필름(94)이 제 1의 편광판(11)과 액정 패널 사이에 배치되고, 2개의 제 2 정의 일축성 필름(94)은 지상축이 서로 직교하고, 제 1 편광판(11)에 인접하는 제 2 정의 일축성 필름의 지상축은 제 1 편광판(11)의 흡수축에 직교하게 배치되어 있는 점이다.

제 53 실시예에서 제 1 및 제 2 정의 일축성 필름(94)의 위상차 R_1 과 R_2 를 각각 110nm와 270nm로 하였을 경우의 등콘트라스트 곡선을 도 225에, 8계조 구동시에 제조 반전이 생기는 시각 영역을 도 226에 나타낸다. 도 217 및 도 218과 비교해서 분명하여지듯이 높은 콘트라스트가 얻어지는 범위가 대폭 넓어지고, 제조 반전이 생기는 범위도 대폭 축소되어, 시각 특성이 대폭 개선되었다.

제 52 실시예와 마찬가지로, 도 224의 구성을 제 1 및 제 2 정의 일축성 필름(94)의 위상차 R_1 과 R_2 를 다양하게 변화시켜서 시각 특성을 조사한 결과를 도 227에 나타낸다.

도 227에 나타낸 특성은 도 225와 동일하고, 콘트라스트가 100이 되는 각도를 R_1 과 R_2 의 좌표 상에서 등고선 그래프로 한 것이다. 이것으로부터 콘트라스트가 100이 되는 각도가 39° 이상이 되는 것은 R_1 과 R_2 로 이하의 조건이 만족될 때이다.

$$2R_c - 170\text{mm} \leq 2R_s + 280\text{mm}$$

$$R_s \leq -R_c + 800\text{mm}, 0 \leq R_s \text{ 및 } 0 \leq R_c$$

또한 제 53 실시예에서도 액정 셀의 리타데미션($\Delta n \cdot d$)을 실용적인 범위에서 변화시키고, 다시 트위스트 각을 $0^\circ \sim 90^\circ$ 의 범위에서 변화시켜도 상기의 조건과 바뀌지 않는 것을 확인하였다.

도 228은 본 발명의 제 54 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

제 52 실시예와 다른 것은 액정 패널과 제 1 편광판(11) 사이에 제 1 부의 일축성 필름(95)을 액정 패널과 제 2 편광판(15) 사이에 제 2 부의 일축성 필름(95)을 배치하는 점이다.

제 54 실시예에서 제 52 실시예와 마찬가지로 도 228의 구성에서 제 1 및 제 2 부의 일축성 필름(95)의 위상차 R_s 과 R_c 를 다양하게 변화시켜서 시각 특성을 조사한 결과를 도 229에 나타낸다. 도 229에 나타낸 특성은 도 223과 동일하고, 콘트라스트가 100이 되는 각도를 R_s 과 R_c 의 좌표상에서 등고선 그래프로 한 것이다. 이것으로부터 콘트라스트가 39° 이상이 되는 것은 R_s 과 R_c 로 인해의 조건이 만족될 때이다.

$$R_s + R_c \leq 500\text{mm}$$

여기서 제 54 실시예에서도 액정 셀의 리타데미션($\Delta n \cdot d$)을 실용적인 범위에서 변화시키고, $\Delta n \cdot d$ 와 최적 조건의 상한과의 관계를 조사하였다. 그 결과를 도 230에 나타낸다. 이에 따라 액정 셀의 $\Delta n \cdot d$ 를 R_s 라고 하면 각 위상차 필름의 위상차의 합의 최적 조건은 $1.7 \times R_s + 50\text{mm}$ 이이다.

또 이 조건은 콘트라스트에 관한 특성이지만, 마찬가지로 계조 반전에 대해서도 최적 조건을 검토하였다. 콘트라스트의 경우와 마찬가지로 도 228의 구성에서 제 1 및 제 2 부의 일축성 필름(95)의 두개 방향의 위상차 R_s 과 R_c 를 다양하게 변화시켜서 계조 반전을 발생시키는 각도를 구하고, R_s 과 R_c 의 좌표상에서 등고선 그래프로 한 것이다. 도 218에서 계조 반전을 생기게 하는 각도는 52° 이다. 도 231에서 계조 반전이 생기는 각도가 52° 이상이 되는 R_s 과 R_c 의 조건에서는 계조 반전에 관해서 위상차 필름의 효과가 있다고 할 수 있다. 도 231에서 계조 반전이 생기는 각도가 52° 이상이 되는 것은 R_s 과 R_c 에 대해서 다음의 조건이 만족될 때이다.

$$R_s + R_c \leq 345\text{mm}$$

다음에 액정 셀의 리타데미션($\Delta n \cdot d$)을 실용적인 범위에서 변화시키고, $\Delta n \cdot d$ 와 최적 조건의 상한과의 관계를 조사하였다. 그 결과를 도 232에 나타낸다. 이에 따라 최적 조건의 상한은 액정 셀의 $\Delta n \cdot d$ 의 $1.7 \times R_s + 50\text{mm}$ 이이다.

콘트라스트가 100이 되는 각도는 50° 이상인 것이 바람직하고, 계조 반전이나 실용적인 액정 셀의 $\Delta n \cdot d$ 에 대해서도 고려하면, 각 위상차 필름의 위상차의 합계는 30mm 이상 270mm 이하인 것이 바람직하다.

또 트위스트각을 $0^\circ \sim 90^\circ$ 의 범위에서 변화시켜서 마찬가지로 조사한 결과, 최적 조건에 변화가 없는 것을 알았다.

제 55 실시예는 도 228의 제 54 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 제 1 및 제 2 부의 일축성 필름(95)의 한쪽을 제한 것이다.

제 55 실시예에서 1매의 부의 일축성 필름(95)의 위상차를 200mm 로 하였을 경우의 등콘트라스트 곡선을 도 233에, 8계조 구동시의 계조 반전이 생기는 시각 영역을 도 234에 나타낸다. 도 217 및 도 218과 비교해서 분명하여지듯이, 높은 콘트라스트가 얻어지는 범위가 대폭적으로 개선되었다. 또 콘트라스트가 100이 되는 최적 조건 및 계조 반전에 대해서 최적 조건을 검토하였지만, 제 54 실시예의 부의 일축성 필름의 위상차의 합계에 상당하는 위상차를 갖는 1개의 부의 일축성 필름을 사용하면 좋은 것을 알았다.

제 56 실시예~제 58 실시예는 정의 1축성 필름과 부의 일축성 필름을 조합해서 사용하는 실시예이고, 배치의 방법을 각종의 변형례가 있지만, 제 56 실시예~제 58 실시예에 나타내는 구성이 효과가 있는 것임을 알았다.

도 235는 본 발명의 제 56 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

제 52 실시예와 다른 것은 액정 패널과 제 1 편광판(11) 사이에 배치되는 제 1 정의 일축성 필름(94)에 부의 1축성 필름(95)을 사용하는 점이다.

제 56 실시예에서 정의 일축성 필름(94)의 필름 면내 방향의 위상차 R_s 를 150mm , 부의 1축성 필름(95)의 두개 방향의 위상차 R_c 를 150mm 로 하였을 경우의 등콘트라스트 곡선을 도 236에, 8계조 구동시에 계조 반전이 생기는 시각 영역을 도 237에 나타낸다. 도 217 및 도 218과 비교해서 분명하여지듯이 높은 콘트라스트가 얻어지는 범위가 대폭적으로 넓어지고, 계조 반전이 생기는 범위도 대폭 축소되어, 시각 특성이 대폭적으로 개선되었다.

제 56 실시예에서도 콘트라스트에 대해서 최적 조건을 검토하였다. 콘트라스트에 관한 최적 조건을 도 238에 나타낸다. 도 238에 나타내진 내용은 도 223과 마찬가지이다.

도 239는 본 발명의 제 57 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

제 52 실시예와 다른 것은 액정 패널과 제 1 편광판(11) 사이에 정의 1축성 필름(94)을 배치하고, 이 정의 일축성 필름(94)과 제 1 편광판(11) 사이에 부의 일축성 필름(95)을 배치된 점이다. 정의 일축성 필름(94)의 지상축은 제 1 편광판(11)의 흡수축에 직교하게 배치된다.

제 57 실시예에서 정의 일축성 필름(94)의 필름 면내 방향의 위상차로 한 경우의, 등콘트라스트 곡선을

도 340에, 8계조 구동시에 계조 반전이 일어나는 시각 영역을 도 241에 나타낸다. 도 217 및 도 218과 비교해서 분명해지는 바와 같이, 높은 콘트라스트가 일어나는 범위가 대폭적으로 넓어지고, 계조 반전이 생기는 범위로 대폭적으로 축소되어 시각 특성이 대폭적으로 개선되었다.

제 57 실시예에서도 콘트라스트에 대해서 최적 조건을 검토하였다. 콘트라스트에 관한 최적 조건을 도 242에 나타낸다. 도 242에 나타낸 내용은 도 223과 마찬가지이다.

도 243은 본 발명의 제 58 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

제 52 실시예와 다른 것은 액정 패널과 제 1 편광판(11) 사이에 부의 일축성 필름(95)을 배치하고, 이 부의 일축성 필름(95)과 제 1 편광판(11) 사이에 정의 일축성 필름(94)을 배치된 점이다. 정의 일축성 필름(94)의 지상축은 제 1 편광판(11)의 흡수축에 직교하게 배치된다.

제 58 실시예에서 정의 일축성 필름(94)의 필름 면내 방향의 위상차 R_1 을 150nm, 부의 일축성 필름(95)의 두께, 방향의 위상차 R_2 를 150nm로 한 경우의 등콘트라스트 곡선을 도 244에, 8계조 구동시에 계조 반전이 생기는 시각 영역을 도 245에 나타낸다. 도 217 및 도 218과 비교해서 분명해지듯이, 높은 콘트라스트가 일어나는 범위가 대폭 넓어지고, 계조 반전이 생기는 범위도 대폭 축소되어, 시각 특성이 대폭 개선되었다.

제 59 실시예에서도 콘트라스트에 대해서 최적 조건을 검토하였다. 콘트라스트에 관한 최적 조건을 도 246에 나타낸다. 도 246에 나타낸 내용은 도 223과 동일하다.

도 247은 본 발명의 제 59 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

제 52 실시예와 다른 것은 액정 패널과 제 1 편광판(11) 사이에 면내 방향의 굴절률을 n_1, n_2 , 두께 방향의 굴절률을 d 로 하였을 때에 $n_1, n_2 \neq d$ 의 관계를 갖는 위상차 필름(96)을 배치하고, 액정 패널과 제 2 편광판(95) 사이의 정의 일축성 필름(94)이 제거되어 있는 점이다. 위상차 필름(96)의 \times 축은 제 1 편광판(11)의 흡수축에 직교하게 배치된다.

제 59 실시예에서 위상차 필름(96)의 \times 축을 지상축 즉 n_1, n_2 로 하고, 필름 면내 방향의 위상차를 55nm, 두께 방향의 위상차(R_2)를 190nm로 하였을 경우의 등콘트라스트 곡선을 도 246에, 8계조 구동시에 계조 반전이 생기는 시각 영역을 도 249에 나타낸다. 도 217 및 도 218과 비교해서 분명해지듯이 높은 콘트라스트가 일어나는 범위가 대폭 넓어지고, 계조 반전이 생기는 범위도 대폭 축소되어, 시각 특성이 대폭 개선되었다.

여기서 $R_1 = (n_1 - n_2)d$, $R_2 = (n_1 - n_2)d$ 로 정의한다. 제 59 실시예에서도 콘트라스트에 대해서 R_1 과 R_2 를 다양하게 변화시켜서 최적 조건을 검토하였다. 콘트라스트에 관한 최적 조건을 도 250에 나타낸다. 도 250에 나타낸 내용은 R_1 과 R_2 에 각각 R_1 과 R_2 에 대응하는 것 이외는 동일하다. 이상으로 되기 위해서 R_1 과 R_2 에 대해서 미하와 조건이 만족될 때이다.

$$R_1 < 250\text{nm} \leq R_2 \leq R_1 + 150\text{nm}, R_2 \leq R_1 + 1000\text{nm}$$

$$0 \leq R_1, 0 \leq R_2$$

위상차 필름(96)의 면내 방향의 위상차를 R_1 , 두께 방향의 위상차를 R_2 로 하면,

$$R_1 = (n_1 - n_2)d = R_1 - R_2 \quad \dots (n_1 \geq n_2 \text{ 일 때})$$

$$R_1 = (n_1 - n_2)d = R_2 - R_1 \quad \dots (n_1 \leq n_2 \text{ 일 때})$$

$$R_1 = ((n_1 + n_2)/2 - n_2)d = (R_1 - R_2)/2$$

의 관계가 성립하기 때문에 R_1, R_2 에 관한 최적 조건은 미하와 같이 바뀌어 써진다.

$$R_1 \leq 250\text{nm}, R_2 \leq 500\text{nm}$$

즉, 면내의 위상차가 250nm 미하, 두께 방향의 위상차가 500nm 미하에서 2축성 위상차 필름의 지상축이 인접하는 편광판의 흡수축과 직교하게 배치하는 것이 바람직하다.

액정 셀의 리타데이션($\Delta n \cdot d$)을 실용적인 범위에서 변화시키고, $\Delta n \cdot d$ 와 최적 조건의 상한과의 관계를 조사한 결과, 면내 방향의 위상차의 최적 조건은 액정 셀의 $\Delta n \cdot d$ 에 의하지 않고 통상 250nm 미하인 것을 알았다. 한편 두께 방향의 위상차의 최적 조건은 액정 셀의 $\Delta n \cdot d$ 에 의존한다. 액정 셀의 $\Delta n \cdot d$ 와 두께 방향의 위상차의 최적 조건의 상한과의 관계를 조사한 결과를 도 251에 나타낸다. 이에 따라 두께 방향의 위상차의 최적 조건은 액정 셀의 $\Delta n \cdot d$ 를 R_2 로 하면,

$$1.7 \times R_2 + 50\text{nm} \text{ 미하} \text{이다.}$$

또한 도 251의 구조에서 액정 패널의 한쪽 축 또는 양측의 제 1 편광판(11) 또는 제 2 편광판(15) 사이의 적어도 한쪽에 위상차 필름(96)을 복수개 배치한 구조에 대해서 마찬가지로 최적 조건을 조사하였다. 그 결과 각 위상차 필름(96)의 면내 방향의 위상차가 각각 250nm 미하이며, 또한 각 위상차 필름(96)의 두께 방향의 위상차의 합이 $1.7 \times R_2 + 50\text{nm}$ 미하인 경우가 최적 조건인 것을 알았다.

또 트위스트각을 $0^\circ \sim 90^\circ$ 의 범위에서 변화시켜서 마찬가지로 최적 조건을 조사하였지만, 각각의 최적 조건은 변하지 않았다.

필름(63)으로는 정의 일축성 필름($n.n-n$), 부의 일축성 필름($n.-n.n$), 미축성 필름($n.n.n$)이 고려되고, 그 어느 것을 단독 혹은 그들을 조합해서 사용할 수가 있다.

미상 액정 패널을 구성하는 2개의 기판의 액정에 접하는 쪽에 돌기열을 설치해서 화소 내에서 배향 분할 할 경우의 척적한 위상차 필름의 조건에 대해서 설명하였지만, 흙이나 화소 전극의 슬릿에서 배향 분할할 경우도 동일한 조건에서 시각 특성을 개선할 수 있다.

또한 본 명세서에서의 편광판은 미상적인 편광판으로 기술하고 있다. 따라서 실제의 편광판의 구성에서 사용되고 있는 편광자를 보호하는 필름(TAC 필름)이 갖는 위상차(두께 방향의 위상차가 통상 약 50nm)는 본 발명의 위상차 필름이 갖는 위상차와 합성해서 빼야 할 것은 자명하다.

즉 TAC 필름에 본 발명에서의 조건을 구비시킴으로써 외관상은 위상차 필름의 배설을 없게 할 수도 있지만, 이 경우에는 TAC 필름이 본 발명의 추가해야 할 위상차 필름과 등등하게 기능하는 것은 말할 것도 없다.

미상 본 발명의 실시예에 대해서 설명하였지만, 본 발명에는 그 외에도 각종의 변형이 가능하고, 특히 롤 가 페인이나 형상 등을 적용하는 액정 표시 장치에 따라서 각종의 변형례가 있을 수 있다.

미상 본 발명의 TFT 액정 표시 장치에 적용한 실시예를 설명하였지만, 본 발명에는 이를 이외의 액정 표시 장치에도 적용 가능하다. 예를 들어 TFT가 아니고, 반사형으로서 사용되는 MOS-FET 방식의 LCD나 놀 등 소자로서 세미 소자 등의 다이오드를 사용한 방식에도 적용 가능하고, TFT 방식에서도 아몰포스 실리콘을 사용하는 것과 폴리실리콘을 사용하는 둘 다 적용 가능하다. 또 투과형의 LCD뿐만 아니라 반사형이나 플라즈마 어드레싱에도 적용 가능하다.

3.3.2. 편광의 조건

종래의 TN형 LCD는 시각 범위가 좁고, 시각 특성을 개량한 IPS형 LCD는 응답 속도가 충분하지 않아 동화상 표시에 사용할 수 없는 등의 문제점이 있었지만, 본 발명을 적용하면 이를 문제를 해결하고, IPS형 LCD의 시각 특성을 가짐과 동시에 TN형 LCD를 능가하는 응답 속도의 LCD를 실현할 수 있다. 그리고 각각의 기판에 돌기 또는 홈을 설치하는 것만으로 실현할 수 있기 때문에, 제조면에서도 용이하게 실현할 수 있다. 또한 종래의 TN형이나 IPS형에서 필요하였던 러빙 풍정과 러빙 후 세정·공정이 필요해진다. 이를 의 공정은 배향 분량을 생기게 하는 원인이 되고 있었으므로, 수율이나 제품의 신뢰성을 높이는 효과도 있다.

또한 설명한 것과 같은 조건에서 위상차 필름을 사용함으로써 시각 특성을 대폭적으로 개선할 수가 있다. 특히 척적한 조건에서는 넓은 시야각에서 높은 콘트라스트가 되고, 계조 반전도 생기지 않게 된다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

기판 표면에 수직 배향 처리를 실시한 제 1 및 제 2 기판 2개 사이에 유전을 이방성이 부의 액정을 첨지하고, 상기 액정의 배향미 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향의 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 기판에 설치되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정이 경사지게 되는 배향 방향을 규제하는 제 1 도메인 규제 수단을 구비하고,

상기 제 1 도메인 규제 수단은 상기 제 1 기판에 설치되고, 상기 제 1 기판의 상기 액정과의 접촉면의 일부를 경사면으로 하는 제 1 구조물을 구비하고,

전압 무인가시에는 상기 경사면 부근의 액정은 상기 경사면에 거의 수직으로 배향하고, 전압 무인가시로부터 전압 인가, 상비로 변화할 때에는 상기 경사면 부근의 액정의 전압 무인가시의 배향 방향에 의해서 주위의 액정의 배향 방향이 결정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제 1 구조물은 상기 액정층 쪽으로 돌출하는 돌기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 돌기는 상기 제 1 기판의 전극 상에 설치된 유전체인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 제 2 기판에는 화소 전극이 형성되고, 상기 돌기는 소정의 피치로 평행하게 배열된 복수의 직선 형상 돌기열인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 소정의 피치는 상기 화소 전극의 배율 피치와 동일하고,

상기 돌기는 상기 화소 전극의 배율 피치와 동일하고, 상기 기판면에서 볼 때 상기 화소 전극의 중심을 통과하게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 6

제 2항에 있어서, 상기 제 2 기판에는 화소 전극이 형성되어 있고,
상기 둘기는 상기 화소 전극의 중심에 대향하게 설치된 점 형상의 둘기인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 7

제 1항에 있어서, 상기 제 1 구조들은 상기 액정층에 대해서 오목한 홈을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 8

제 7항에 있어서, 상기 제 1 전극에는 상기 제 1 구조들은 상기 제 1 기판의 제 1 전극 아래에 설치되고,
상기 제 1 전극은 상기 쪽에 대응한 경사면을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 9

제 7항에 있어서, 상기 제 1 기판의 제 1 전극에는 제 1 도메인 규제 수단으로서 기능하는 슬릿이 설치되어 있고, 상기 홈과 상기 슬릿이 교대로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 10

제 1항에 있어서, 상기 제 1 구조들은 상기 액정층으로 둘출한 둘기와 오목한 홈을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 11

제 10항에 있어서, 상기 둘기와 홈은 교대로 소정의 피치로 평행하게 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 12

제 1항에 있어서, 상기 제 1 기판에서의 상기 경사면의 각 화소 내에서의 면적비는 50퍼센트 미하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 13

제 1항에 있어서, 상기 제 2 기판에 설치되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정이 경사지는 배향 방향을 규제하는 제 2 도메인 규제 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 14

제 13항에 있어서, 상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판에 설치되고, 상기 제 2 기판의 상기 액정과의 접촉면의 일부를 경사면으로 하는 제 2 구조들이고,

상기 제 1 및 제 2 구조들은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 15

제 13항에 있어서, 상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판에 설치되고, 상기 제 2 기판의 상기 액정과의 접촉면의 일부를 경사면으로 하는 제 2 구조들이고,

상기 제 1 및 제 2 구조들은 상기 액정층에 대해서 파인 홈을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 16

제 13항에 있어서, 상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판에 설치되고, 상기 제 2 기판의 상기 액정과의 접촉면의 일부를 경사면으로 하는 제 2 구조들이고,

상기 제 1 및 제 2 구조들의 한쪽은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖고, 다른쪽에는 상기 액정층에 대해서 오목한 홈을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 17

제 13항에 있어서, 상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판 상의 전극에 설치된 슬릿이고,

상기 제 1 구조들은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 18

제 13항에 있어서, 상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판 상의 전극에 설치된 슬릿이고,

상기 제 1 구조들은 상기 액정층에 대해서 오목한 홈을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 19

제 13항에 있어서, 상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판에 설치되고, 상기 제 2 기판의 상기 액정과의 접촉면의 일부를 경사면으로 하는 제 2 구조들이고,

상기 제 1 및 제 2 구조물은 둘기와 품의 조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 20

제 19항에 있어서, 상기 둘기와 상기 품은 각 기판에서 평행하게 1대 3의 간격비로 배치되고,

상기 제 1 및 제 2 기판의 상기 둘기와 상기 품은 서로 넓은 간격의 부분에 대해서 평행하게, 다른 기판의 상기 둘기끼리 및 상기 품끼리가 근접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 21

제 13항에 있어서, 상기 제 1 구조물은 상기 액정층에 대해서 파인 흄을 갖고,

상기 제 1 기판의 제 1 전극에는 다시 슬릿이 설치되고,

상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판에 설치된 상기 액정층에 대해서 오목한 흄을 갖는 제 2 구조물과 상기 제 2 기판의 전극에 설치된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 22

제 21항에 있어서, 상기 품과 상기 슬릿은 각 기판에서 평행하게 1대 3의 간격비로 배치되고,

상기 제 1 및 제 2 기판의 상기 품과 상기 슬릿은 서로 넓은 간격의 부분에 대해서 평행하게, 다른 기판의 상기 품끼리 및 상기 슬릿끼리가 근접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 23

제 13항에 있어서, 상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판에 설치되고, 상기 제 2 기판의 상기 액정과의 접촉면의 일부가 경사면이 되게 하는 제 2 구조물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 24

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 제 1 및 제 2 기판의 전극 상에 설치된 유전체인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 25

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 제 1 및 제 2 기판의 전극 아래에 설치되고, 상기 전극은 상기 제 1 및 제 2 구조물의 경사면에 대응한 경사면을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 26

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 제 1 및 제 2 기판의 전극 아래에 설치되고,

상기 전극은 상기 제 1 및 제 2 구조물의 경사면에 대응한 경사면을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 27

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 액정 표시 장치의 주변부의 화소가 존재하지 않는 부분에도 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 28

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 감광성 레지스트로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 29

제 28항에 있어서, 상기 감광성 레지스트는 노불락계 레지스트인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 30

제 26항에 있어서, 상기 감광성 레지스트는 패턴 형성 후에 소성 처리되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 31

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물의 전기 용량치는 상기 둘기의 바로 아래 또는 근방의 액정 층의 전기 용량치의 10배 미하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 32

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물의 비저항은 상기 액정의 비저항 이상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 33

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 액정층으로 출출한 둘기를 갖고, 상기 둘기는 가시 광을 통과시키지 않는 재료로 만들어져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

형구항 34

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖고, 상기 둘기는 길이 방향으로 경사를 갖는 흙을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 35

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖고, 상기 둘기 위에 일부에 길이 방향으로 경사를 갖는 둘기가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 36

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖고, 상기 둘기의 중앙 미 오목해 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 37

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖고, 상기 둘기의 상기 전극의 표면 근방까지 깊이의 미소한 구멍을 다수 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 38

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 미온 흡착 능력을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 39

제 38항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 미온 흡착 능력을 갖는 재료가 첨가된 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 40

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖고, 상기 둘기의 표면에는 수직·배향의 형성을 용이하게 하기 위한 표면 처리가 실시되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 41

제 40항에 있어서, 상기 표면 처리는 상기 둘기의 표면에 요철을 형성하는 처리인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 42

제 40항에 있어서, 상기 둘기는 감광성 레지스트로 만들어지고, 상기 표면 처리는 상기 둘기의 표면에 자외선을 조사하는 처리인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 43

제 40항에 있어서, 상기 둘기는 미립자가 분산된 재료로 만들어져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 44

제 40항에 있어서, 상기 둘기의 표면에는 실란계 카플링제가 도포되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 45

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 인쇄에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 46

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 액정층으로 둘출한 둘기를 갖고, 상기 액정의 두께를 규정하는 구상 스페이서의 직경은 상기 액정층의 소망의 값으로부터 상기 둘기의 높이를 줄인 값을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 47

제 46항에 있어서, 상기 둘기의 표시면을 점하는 면적의 비율은 1/10으로부터 1/2의 범위이고,

상기 구상 스페이서는 표준 편차 0.10 μ m로부터 0.3 μ m의 직경 분포를 갖고, 150으로부터 300개/mm²의 밀도로 산포되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 48

제 46항에 있어서, 상기 둘기를 형성하는 재료는 상기 구상 스페이서보다도 경도가 높고, 탄성률이 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 49

제 24항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 적어도 상기 표시 장치의 다른 부분과 동시에 형성

된 층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 50

제 49항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조를 중에 능동 소자가 형성된 TFT 기판측의 구조물은 능동 소자 또는 버스 라인을 절연하는 층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 51

제 49항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조를 중에 능동 소자가 형성되는 층에 대향하는 컬러 필터 기판 측의 구조물은 상기 액정층에 접촉한 물기이고,

상기 물기는 상기 상하 2개의 기판 위에 설치되는 화소 전극과 버스라인 사이 또는 능동 소자의 부분을 차광하기 위한 플루 매트릭스와 동일 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 52

제 51항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조를 중에 능동 소자가 형성되는 층에 대향하는 컬러 필터 기판 측의 구조물은 상기 액정층에 접촉한 물기이고,

상기 물기는 컬러 필터 형성 재료의 적어도 일부가 교대로 겹쳐서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 53

제 51항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조를 중에 능동 소자가 형성되는 층에 대향하는 컬러 필터 기판 측의 구조물은 상기 액정층에 접촉한 물기이고,

상기 물기는 컬러 필터 형성 재료의 적어도 일부가 교대로 겹친 부분을 마스크로 해서 상기 겹친 부분에 대응해서 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 54

제 51항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조를 중에 능동 소자가 형성되는 층에 대향하는 컬러 필터 기판 측의 구조물은 상기 액정층에 접촉한 물기이고,

상기 컬러 필터 기판측의 전극은 컬러 필터 상에 직접 형성되어 있고,

상기 물기는 상기 전극 상의 상기 컬러 필터의 경계 부분에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 55

제 23항에 있어서, 각 화소의 주변부에 설치된 물기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 56

제 55항에 있어서, 상기 각 화소의 주변부에 설치된 물기는 차광 재료로 만들어져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 57

제 55항 또는 제 56항에 있어서, 상기 각 화소의 주변부에 설치된 물기는 상기 2개의 기판간의 간격을 규정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 58

제 55항 내지 제 57항 중 어느 한항에 있어서, 상기 각 화소의 주변부에 설치된 물기는 각 화소의 주변부의 일부에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 59

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물의 한쪽의 높이는 상기 액정층의 소망의 두께이고, 상기 제 1 및 제 2 구조물의 한쪽이 상기 액정층의 두께를 규제하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 60

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물의 높이의 합계는 상기 액정층의 소망의 두께이고, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 적어도 일부가 겹치게 배치되고, 상기 액정층의 두께를 규제하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 61

제 13항에 있어서, 상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판의 제 2 전극에 설치된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 62

제 61항에 있어서, 상기 제 2 전극은 화소 전극이고,

상기 화소 전극은 슬릿으로 나누어진 복수의 부분 전극과, 상기 부분 전극을 전기적으로 접속하는 전기적 접속 부분을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 63

제 62항에 있어서, 상기 전기적 접속 부분은 상기 화소 전극의 주변부에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 64

제 62항에 있어서, 상기 전기적 접속 부분의 적어도 일부를 차단하는 차광 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 65

제 62항에 있어서, 상기 슬릿의 부분에 설치되고, 상기 화소 전극의 표면보다 높은 틀기를 구비하고, 상기 틀기도 상기 제 2 도메인 규제 수단으로서 작용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 66

제 13항에 있어서, 상기 제 1 구조물은 소정의 피치로 평행하게 배열된 직선 형상의 틀기 또는 홈의 열이고,

상기 제 2 도메인 규제 수단은 소정의 피치로 평행하게 배열된 직선 형상의 틀기 또는 홈 또는 슬릿의 열이고,

상기 소정의 피치는 화소의 배열 피치보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 67

제 13항에 있어서, 상기 제 1 구조물은 소정의 피치로 평행하게 배열된 직선 형상의 틀기 또는 홈의 2개의 조이고,

상기 제 2 도메인 규제 수단은 소정의 피치로 평행하게 배열된 직선 형상의 틀기 또는 홈 또는 슬릿의 열의 2개의 조이고,

각 조의 틀기의 뱀은 방향이 다르고, 상기 소정의 피치는 화소의 배열 피치보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 68

제 67항에 있어서, 각 조의 둑이 뺏는 방향은 90도 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 69

제 67항에 있어서, 상기 제 1 구조물이 틀기이고, 상기 제 2 도메인 규제 수단이 틀기 또는 슬릿일 때에는 한쪽 조의 상기 제 1 구조물의 틀기와 상기 제 2 구조물의 틀기 또는 슬릿은 상기 소정의 피치의 반 피치 이긋나게 배치되어 있고, 다른쪽 조의 상기 제 1 구조물의 틀기와 상기 제 2 구조물의 틀기 또는 슬릿은 대각하는 상대로부터 상기 소정의 피치보다 충분히 작은 양을 어긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 70

제 66항 내지 제 69항 중 어느 한항에 있어서, 상기 소정의 피치는 상기 화소의 배열의 피치의 정수 분의 1인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 71

제 13항에 있어서, 상기 제 1 구조물은 소정의 사이클로 지그재그로 굽곡된 복수의 틀기 또는 홈을 소정의 피치로 평행하게 배열해서 형성되어 있고,

상기 제 2 도메인 규제 수단은 소정의 사이클로 지그재그로 굽곡된 복수의 틀기 또는 홈 또는 슬릿을 소정의 피치로 평행하게 배열해서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 72

제 1항에 있어서, 화소 전극은 지그재그로 굽곡된 형상을 갖고;

상기 제 1 구조물 및 상기 제 2 도메인 규제 수단의 형상은 상기 화소 전극의 형상에 대응하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 73

제 72항에 있어서, 적어도 일부의 버스 라인은 상기 화소 전극의 형상에 대응하여 지그재그로 굽곡된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 74

제 1항에 있어서, 화소 전극은 거의 정방형이고, 인접하는 열의 표시 전극은 상기 화소 전극의 배열 피치의 1/2 어긋나게 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 75

제 74항에 있어서, 데미터 버스 라인은 화소 전극의 옆지를 따라서 지그재그로 뺏어 있는 것을 특징으로

하는 액정 표시 장치.

청구항 76

제 71항에 있어서, 상기 소정의 피치는 상기 화소의 배열 피치의 정수 분의 1인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 77

제 76항에 있어서, 상기 소정의 사이클은 상기 화소의 배열 피치의 정수 분의 1인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 78

제 66항, 제 67항, 제 71항 중 어느 한항에 있어서, 상기 제 1 구조물이 둘기이고, 상기 제 2 도메인 규제 수단이 둘기 또는 슬릿일 때에는, 상기 제 1 구조물의 둘기와 상기 제 2 구조물의 둘기 또는 슬릿은 상기 소정의 피치의 반피치. 머긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 79

제 66항, 제 67항, 제 71항 중 어느 한항에 있어서, 상기 제 1 구조물이 둘기이고, 상기 제 2 도메인 규제 수단이 둘기 또는 슬릿일 때에는, 상기 제 1 구조물의 둘기와 상기 제 2 구조물의 둘기 또는 슬릿은 대향하는 상태로부터 상기 소정의 피치보다 충분히 작은 양 머긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 80

제 66항, 제 67항, 제 71항 중 어느 한항에 있어서, 상기 제 1 구조물이 흠이고, 상기 제 2 도메인 규제 수단이 흠일 때에는, 상기 제 1 구조물의 흠과 상기 제 2 구조물의 흠은 상기 소정의 피치의 반피치 머긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 81

제 66항, 제 67항, 제 71항 중 어느 한항에 있어서, 상기 제 1 구조물이 흠이고, 상기 제 2 도메인 규제 수단이 둘기 또는 슬릿일 때에는, 상기 제 1 구조물의 흠과 상기 제 2 구조물의 둘기 또는 슬릿은 대향하게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 82

제 66항, 제 67항, 제 71항 중 어느 한항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물이 평행하게 배열된 둘기의 열일 때에는 상기 상하 2매의 기판간에 상기 액정을 주입할 때에 상기 상하 2매의 기판 사이로부터 기체 또는 상기 액정을 배출하는 배출구가 상기 액정 주입구가 배치되어 있는 면의 반대측 면에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 83

제 82항에 있어서, 상기 상하 2매의 기판간에 상기 액정을 주입할 때에 상기 상하 2매의 기판 사이로부터 기체 또는 상기 액정을 배출하는 배출구가 상기 액정 주입구가 배치되어 있는 면의 반대측 면에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 84

제 82항에 있어서, 상기 주입구의 부분에 상기 액정에 전압을 인가하기 위해서 표시에 관계하지 않는 전극이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 85

제 23항에 있어서, 상기 제 1 구조물은 2차원의 격자(매트릭스) 형상의 둘기이고,

상기 제 2 구조물을 상기 2차원의 격자 형상의 둘기로 둘리싸인 영역의 중심에 대향하게 배치된 점 형상의 둘기인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 86

제 85항에 있어서, 상기 2차원의 격자 형상의 둘기의 적어도 한쪽 방향의 피치는 화소의 배열 피치보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 87

제 85항에 있어서, 상기 2차원의 격자 형상의 둘기의 피치는 화소의 배열과 같은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 88

제 87항에 있어서, 상기 2차원의 격자 형상의 둘기는 능동 소자가 형성되는 TFT 기판의 화소 전극의 경계 부에 설치되고, 상기 점 형상의 둘기는 상기 TFT 기판에 대향하는 커리 필터 기판 상에 상기 화소 전극의 중심에 대향하게 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 89

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 차례로 면의 길이가 변화하는 상사형의 장방형의 둘기이고,

상기 제 1 및 제 2 구조물은 상기 장방형의 중심이 일치하게 교대로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 90

제 89항에 있어서, 상기 장방형은 화소와 상사형이고, 최대의 장방형의 변의 길이는 화소의 배열 피치보다 작고, 상기 장방형의 중심이 화소의 중심에 일치하게 교대로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 91

제 13항에 있어서, 표시 화소 영역의 옆지에 설치되고, 전압을 인가하였을 때에 상기 표시 화소 영역 외의 옆지에 생기는 전계에 의한 상기 액정의 배향 규제 방향과는 다른 방향으로 배향 규제력을 부여하는 보조 도메인 규제 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 92

제 91항에 있어서, 상기 보조 도메인 규제 수단은 상기 표시 화소 영역의 옆지 부근에 상기 옆지의 일부를 따라서 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 93

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 도메인 규제 수단은 풀기이고,

상기 풀기의 열의 길이 방향에 대해서 평행 방향으로 연재하는 각 화소 전극의 옆지에서는 상기 화소 전극의 내측에서 가장 화소 전극에 가까운 풀기는 상기 대향 전극과에 존재하고, 상기 화소 전극의 외측에서 가장 화소 전극에 가까운 풀기는 상기 화소 전극 끝에 존재하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 94

제 93항에 있어서, 상기 화소 전극의 외측에서 가장 화소 전극에 가까운 풀기는 버스 라인 상에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 95

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 도메인 규제 수단은 풀기의 열이고,

상기 풀기의 열은 풀기 부분의 폭, 인접하는 풀기간의 간격, 풀기의 높이의 적어도 1개가 2개 이상의 조건에서 주기적으로 반복되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 96

제 95항에 있어서, 상기 인접하는 풀기간의 간격은 버스 라인의 균방의 폭이 화소의 중앙부보다 좁은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 97

제 95항에 있어서, 복수의 화소로 1조의 화소군을 구성하고,

각 화소군의 복수의 화소에서는 풀기 부분의 폭, 인접하는 풀기간의 간격, 풀기의 높이 중에서 적어도 1개가 다르고,

각 화소 내에서는 풀기 부분의 폭, 인접하는 풀기간의 간격, 풀기의 높이는 일정한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 98

제 97항에 있어서, 복수의 화소에서 상기 액정층의 두께가 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 99

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 도메인 규제 수단은 풀기의 열이고,

상기 풀기의 열은 측면의 경사각(테이퍼각)이 2개 이상 다른 값의 풀기가 주기적으로 반복되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 100

제 99항에 있어서, 복수의 화소로 1조의 화소군을 구성하고,

각 화소군의 복수의 화소에서는 풀기의 측면의 경사각이 다르고,

각 화소 내에서는 풀기 측면의 경사각은 일정한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 101

제 13항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 도메인 규제 수단의 일부를 따라서 화소 전극과 보조 용량을 형성하는 보조 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 102

제 13항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 도메인 규제 수단을 따라서 설치된 차광 패턴을 구비하는 것을 특

정으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 103

제 13항에 있어서, 상기 제 1 구조물은 제 1 소정의 피치로 평행하게 배열된 직선 형상의 제 1 둘기의 열이고;

상기 제 2 도메인 규제 수단은 제 2 소정의 피치로 평행하게 배열된 상기 제 1 둘기와 다른 방향의 직선 형상의 제 2 둘기의 열 또는 전극의 슬릿의 열인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 104

제 103항에 있어서, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 한쪽의 상기 제 1 둘기의 열과 상기 제 2 둘기 또는 슬릿의 열에 의해 형성되는 상기 기판에 수직인 방향으로부터 보았을 때의 둘의 중심에 둘기 또는 슬릿이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 105

제 104항에 있어서, 상기 둘기는 상기 기판에 수직인 방향으로부터 보았을 때에 상기 둘에 상사한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 106

제 103항에 있어서, 상기 제 1 둘기의 열과 상기 제 2 둘기 또는 슬릿의 열은 직교하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 107

제 103항에 있어서, 상기 제 1 둘기의 열과 상기 제 2 둘기의 열의 교차 부분의 두께는 상기 액정층의 두께와 같고, 상기 교차 부분이 스페이서로서 기능하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 108

제 13항에 있어서, 상기 제 1 구조물은 소정의 배열 피치의 2차원 매트릭스 형상의 제 1 둘기이고,

상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 1 둘기와 동일 배열 피치의 2차원 매트릭스 형상의 제 2 둘기 또는 전극의 슬릿이고,

상기 제 1 둘기와 상기 제 2 둘기 또는 슬릿은 상기 격자의 2개의 배열 방향에 각각 상기 배열 피치의 반 피치 면밀하게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 109

제 108항에 있어서, 상기 제 1 둘기와 상기 제 2 둘기 또는 슬릿은 격자에 수직인 방향으로부터 보았을 때에 상기 제 1 둘기와 상기 제 2 둘기 또는 슬릿이 교차하는 부분을 교대로 제외해서 단속하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 110

제 23항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 소정의 피치로 복수 배열된 직선 형상의 유전체의 높이이고, 상기 제 1 및 제 2 기판의 전극의 일부가 상기 높의 경사면의 한쪽에만 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 111

제 110항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물은 가시광을 투과하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 112

제 110항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 구조물의 상기 전극이 형성되어 있지 않은 경사면이 균질해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 113

기판 표면에 수직 배향 쳐리를 실시한 제 1 및 제 2 기판의 2매 사이에 유전율 이방성이 부의 액정을 형성하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향의 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기판에 설치되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정이 경사지는 배향 방향을 규제하는 제 1 및 제 2 도메인 규제 수단을 구비하고,

상기 제 1 도메인 규제 수단은 상기 제 1 기판에 설치되고, 제 1 소정의 피치로 평행하게 배열된 직선 형상의 제 1 둘기 또는 홈 또는 슬릿의 열이고,

상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판에 설치되고, 제 2 소정의 피치로 평행하게 배열된 상기 제 1 도메인 규제 수단과 다른 방향으로 뻗은 직선 형상의 제 2 둘기 또는 홈 또는 슬릿의 열인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

첨구항 114

제 113항에 있어서, 상기 제 1 둘기 또는 홈 또는 슬릿의 열과 상기 제 2 둘기 또는 홈 또는 슬릿의 열로

형성되는 상기 기판에 수직인 방향으로부터 보았을 때의 틀의 중심에 둘기 또는 흠 또는 슬릿이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 115

제 114항에 있어서, 상기 둘기 또는 흠 또는 슬릿은 상기 기판에 수직인 방향으로부터 보았을 때에, 상기 틀에 상사한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 116

제 113항에 있어서, 상기 제 1 둘기 또는 흠 또는 슬릿의 옆과 상기 제 2 둘기 또는 흠 또는 슬릿의 옆은 직교하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 117

기판 표면에 수직 배향 처리를 실시한 제 1 및 제 2 기판 2매 사이에 유전을 이방성이 부의 액정을 혼자 하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향의 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기판에 설치되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정이 경사지게 되는 배향 방향을 구체하는 제 1 및 제 2 도메인 규제 수단을 구비하고,

상기 제 1 도메인 규제 수단은 상기 제 1 기판에 설치되고, 소정의 사이클로 지그재그로 굽곡된 복수의 둘기 또는 흠 또는 슬릿이 소정의 피치로 평행하게 배열된 제 1 둘기 또는 흠 또는 슬릿의 옆이고,

상기 제 2 도메인 규제 수단은 상기 제 2 기판에 설치되고, 상기 소정의 사이클로 지그재그로 굽곡된 복수의 둘기 또는 흠 또는 슬릿이 상기 소정의 피치로 평행하게 배열된 제 2 둘기 또는 흠 또는 슬릿의 옆인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 118

제 117항에 있어서, 상기 소정의 피치는 상기 화소의 배열 피치의 정수 분의 1인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 119

제 117항에 있어서, 상기 소정의 사이클은 상기 화소의 배열 피치의 정수 분의 1인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 120

제 117항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기판의 둘기 또는 흠 또는 슬릿의 옆은 상기 소정의 피치의 반피치 어긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 121

표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 유전을 이방성이 부의 액정을 혼자하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향이고, 상기 상하 2매의 기판의 적어도 한쪽의 표면에 둘기, 흠 또는 전극에 설치된 슬릿 중 어느 하나 또는 그들의 조합으로 된 도메인 규제 수단을 구비하고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되게 구체하는 액정 패널과,

서로의 흡수율이 직교하게 상기 액정 패널의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 패널의 한쪽의 측 또는 양측의 상기 제 1 또는 상기 제 2 편광판 사이의 적어도 한쪽에 면내로 광학적으로 정의 일축성을 갖는 위상차 필름을 적어도 1매 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 122

표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 유전을 이방성이 부의 액정을 혼자하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향이고, 상기 상하 2매의 기판의 적어도 한쪽의 표면에 둘기, 흠 또는 전극에 설치된 슬릿 중 어느 하나 또는 그들의 조합으로 된 도메인 규제 수단을 구비하고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되게 구체하는 액정 패널과,

서로의 흡수율이 직교하게 상기 액정 패널의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 패널의 한쪽의 측 또는 양측의 상기 제 1 또는 상기 제 2 편광판 사이의 적어도 한쪽에 두께 방향으로 광학적으로 부의 일축성을 갖는 위상차 필름을 적어도 1매 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 123

표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 유전을 이방성이 부의 액정을 혼자하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향이고, 상기 상하 2매의 기판의 적어도 한쪽의 표면에 둘기, 흠 또는 전극에 설치된 슬릿 중 어느 하나 또는 그들의 조합으로 된 도메인

규제 수단을 구비하고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되게 규제하는 액정 패널과,

서로의 흡수축이 직교하게 상기 액정 패널의 양쪽에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 패널과 상기 제 1 편광판 사이에 지상축이 상기 제 1 편광판의 흡수축과 직교하게 설치된 면내로 광학적으로 정의 일축성을 갖는 제 1 위상차 필름과,

상기 액정 패널과 상기 제 2 편광판 사이에 설치되고, 두께 방향으로 광학적으로 부의 일축성을 갖는 제 2 위상차 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 124

표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 유전율 미방성이 부의 액정을 협지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향이고, 상기 상하 2매의 기판의 적어도 한쪽의 표면에 들기, 훌 또는 전극에 설치된 슬릿 중 어느 하나 또는 그들의 조합으로 된 도메인 규제 수단을 구비하고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되게 규제하는 액정 패널과,

서로의 흡수축이 직교하게 상기 액정 패널의 양쪽에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 패널과 상기 제 1 편광판 사이에 지상축이 상기 제 1 편광판의 흡수축과 직교하게 설치된 면내로 광학적으로 정의 일축성을 갖는 제 1 위상차 필름과,

상기 제 1 위상차 필름과 상기 제 1 편광판 사이에 설치되고, 두께 방향으로 광학적으로 부의 일축성을 갖는 제 2 위상차 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 125

표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 유전율 미방성이 부의 액정을 협지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향이고, 상기 상하 2매의 기판의 적어도 한쪽의 표면에 들기, 훌 또는 전극에 설치된 슬릿 중 어느 하나 또는 그들의 조합으로 된 도메인 규제 수단을 구비하고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되게 규제하는 액정 패널과,

서로의 흡수축이 직교하게 상기 액정 패널의 양쪽에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 패널과 상기 제 1 편광판 사이에 지상축이 상기 제 1 편광판의 흡수축과 직교하게 설치된 면내로 광학적으로 정의 일축성을 갖는 제 1 위상차 필름과,

상기 액정 패널과 상기 제 1 위상차 필름 사이에 설치되고, 두께 방향으로 광학적으로 부의 일축성을 갖는 제 2 위상차 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 126

표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 유전율 미방성이 부의 액정을 협지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향이고, 상기 상하 2매의 기판의 적어도 한쪽의 표면에 들기, 훌 또는 전극에 설치된 슬릿 중 어느 하나 또는 그들의 조합으로 된 도메인 규제 수단을 구비하고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되게 규제하는 액정 패널과,

서로의 흡수축이 직교하게 상기 액정 패널의 양쪽에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 패널의 한쪽의 측 또는 양쪽의 상기 제 1 또는 상기 제 2 편광판 사이의 적어도 한쪽에 배치되고, 면내 방향의 굴절률을 nx , ny , 두께 방향의 굴절률을 nz 로 하였을 때에, nx , ny 는 nz 의 관계를 갖는 적어도 1매의 위상차 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 127

표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 유전율 미방성이 부의 액정을 협지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향이고, 상기 상하 2매의 기판의 적어도 한쪽의 표면에 들기, 훌 또는 전극에 설치된 슬릿 중 어느 하나 또는 그들의 조합으로 된 도메인 규제 수단을 구비하고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되게 규제하는 액정 패널과,

서로의 흡수축이 직교하게 상기 액정 패널의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 패널의 한쪽 또는 양쪽의 상기 제 1 또는 상기 제 2 편광판 사이의 적어도 한쪽에 면내로 광학적으로 정의 일축성을 갖는 위상차 필름을 적어도 1개 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 128

표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 유전율 미방성이 부의 액정을 협지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 배향이고, 상기 상하 2매의 기판의 적어도 한쪽의 표면에 들기, 훌 또는 전극에 설치된 슬릿 중 어느 하나 또는 그들의 조합으로 된 도메인

규제 수단을 구비하고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 특수의 방향이 되게 규제하는 액정 패널과,

서로의 흡수축이 직교하게 상기 액정 패널의 양쪽에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 패널의 한쪽 또는 양쪽의 상기 제 1 또는 상기 제 2 편광판 사이의 적어도 한쪽에 두께 방향으로 평행적으로 부의 일축성을 갖는 위상차 필름을 적어도 1매 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 129

기판 표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2개의 기판간에 유전을 이방성이 부의 액정을 협지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 2매의 기판의 한쪽의 컬러 필터 기판은,

투명 지지체와,

상기 투명 지지체에 영역마다 형성된 복수 종류의 색분해 필터와,

상기 색분해 필터 위에 형성된 투명 전극과,

상기 투명 전극 상의 임의의 위치에 형성된 차광막을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 130

기판 표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2개의 기판간에 유전을 이방성이 부의 액정을 협지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 액정과 상기 액정으로의 휴리우레탄 수지 및 피부의 혼입량의 물비가 1/1000 미하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 131

제 130항에 있어서, 상기 액정으로 훈입한 상기 휴리우레탄 수지 및 피부는 면적 $5mm \times 5mm$ 미하로서, 높이 3mm미하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 132

소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되게 규제하는 도메인 규제 수단으로서 작용하는 둘기를 표면에 갖는 수직 배향 액정 표시 용 기판의 제조 방법에 있어서,

상기 기판의 표면에 전극을 형성한 후에,

둘기를 형성하는 공정과,

상기 둘기의 표면에 수직 배향막의 형성을 용이하게 하기 위한 표면 처리를 실시하는 공정과,

상기 전극 및 표면 처리가 실시된 상기 둘기를 포함하는 상기 기판의 표면에 수직 배향막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 133

제 132항에 있어서, 상기 둘기의 표면에 표면 처리를 실시하는 공정에서는 휴리즈마 애심 처리에 의해 상기 둘기의 표면에 요철이 형성되는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 134

제 132항에 있어서, 상기 둘기의 표면에 표면 처리를 실시하는 공정에서는 오존 애심 처리에 의해 상기 둘기의 표면에 요철이 형성되는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 135

제 132항에 있어서, 상기 둘기의 표면에 표면 처리를 실시하는 공정에서는 브러시 세정 처리에 의해 상기 둘기의 표면에 요철이 형성되는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 136

제 132항에 있어서, 상기 둘기의 표면에 표면 처리를 실시하는 공정에서는 러빙 처리에 의해 상기 둘기의 표면에 요철이 형성되는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 137

제 132항에 있어서, 상기 둘기의 표면에 표면 처리를 실시하는 공정에서는 상기 둘기에 자외선이 조사되는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 138

제 132항에 있어서, 상기 둘기의 표면에 표면 처리를 실시하는 공정에서는

상기 둘기가 형성된 기판에 실란계 카플링제를 도포하는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 139

제 132항에 있어서, 상기 둘기의 표면에 표면 처리를 실시하는 공정에서는 상기 둘기를 밭포시키는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 140

제 139항에 있어서, 상기 둘기의 표면에 표면 처리를 실시하는 공정에서는 상기 둘기가 형성된 기판을 금 가열합으로써 상기 둘기를 밭포시키는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 141

소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되도록 규제하는 도메인 규제 수단으로서 작용하는 둘기를 표면에 갖는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법에 있어서,

둘기를 형성하는 성형용 수지를 도포하는 공정과,

상기 성형용 수지의 표면에 미림자를 산포하는 공정과,

상기 성형용 수지를 둘기로 성형하는 공정과;

상기 전극 및 상기 둘기를 포함하는 상기 기판 표면에 수직 배향막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 142

소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에 상기 액정의 배향이 경사지게 되는 방향이 각 화소 내에서 복수의 방향이 되도록 규제하는 도메인 규제 수단으로서 작용하는 둘기를 표면에 갖는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법에 있어서,

상기 기판의 표면에 전극을 형성한 후에,

감광성 레지스트로 2개의 둑을 균등하게 형성하는 공정과,

가열해서 상기 2개의 둑을 융합시키고, 중앙이 파인 둑으로 하는 공정과,

상기 전극 및 상기 둘기를 포함하는 상기 기판의 표면에 수직 배향막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시용 기판의 제조 방법.

청구항 143

기판 표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판간에 유전을 이방성이 부의 액정을 혼지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 액정 표시 장치에 상기 2매의 기판의 한쪽으로서 사용되고, 투명 지지체에 복수 종류의 색분해 필터를 영역마다 형성한 컬러 필터 기판의 제조 방법에 있어서,

상기 복수 종류의 색분해 필터 중 2개 이상의 색분해 필터를 소정의 부분으로 겹쳐서 순차 패터닝해서 형성하는 공정과,

파지티브형 감광성 수지를 도포하는 공정과,

상기 2개 이상의 색분해 필터를 겹친 부분의 투과율이 그것 이상의 부분의 투과율보다 충분히 작은 파장으로서 또한 상기 파지티브형 감광성 수지가 감광하는 광선을 상기 측적 재료를 통해서 상기 파지티브형 감광성 수지에 노광한 후에, 상기 파지티브형 감광성 수지를 현상함으로써 둘기를 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

청구항 144

제 143항에 있어서, 상기 복수 종류의 색분해 필터를 형성한 후에, 투명한 평단화층을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

청구항 145

제 144항에 있어서, 상기 파지티브형 감광성 레지스트는 차광성을 갖는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

청구항 146

기판 표면에 수직 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판간에 유전을 이방성이 부의 액정을 혼지하고, 상기 액정의 배향이 전압 무인가시에는 거의 수직으로, 소정의 전압을 인가하였을 때에는 거의 수평이 되고, 상기 소정의 전압보다 작은 전압을 인가하였을 때에는 경사지게 되는 액정 표시 장치에 상기 2매의 기판의 한쪽으로서 사용되고, 투명 지지체에 복수 종류의 색분해 필터를 영역마다 형성한 컬러 필터 기판의 제조 방법에 있어서,

투명 지지체 상에 영역마다 복수 종류의 색분해 필터를 형성하는 공정과,

상기 색분해 필터 위에 투명 전극을 형성하는 공정과,

상기 투명 전극 위의 임의의 위치에 차광막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

청구항 147

제 146항에 있어서, 상기 차광막을 형성하는 공정에서는

상기 투명 전극을 포함하는 상기 차광막 상에 감광성 레지스트를 도포하는 공정과,

상기 감광성 레지스트를 소정의 패턴을 따라서 노광해서 현상한 후에 에칭하는 공정과,

에칭 후에 상기 차광막 위에 남은 상기 감광성 레지스트를 아닐하는 공정을 구비하고,

상기 차광막 위에 남은 상기 감광성 레지스트는 절연성 물질로서 작용하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

청구항 148

제 146항에 있어서, 상기 차광막을 형성하는 공정 후에,

상기 차광막을 포함하는 상기 투명 전극 상에 피지티브형 감광성 수지를 도포하는 공정과,

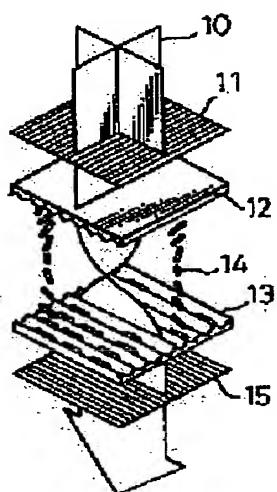
상기 피지티브형 감광성 수지를 상기 차광막을 통해서 노광한 후에, 상기 피지티브형 감광성 수지를 현상하는 공정과,

현상 후에 상기 차광막 위에 남은 상기 감광성 수지를 아닐하는 공정을 구비하고,

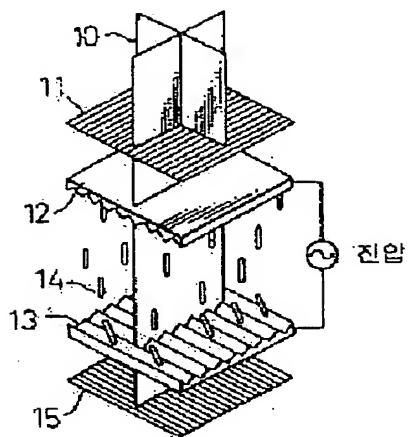
상기 차광막 위에 남은 상기 감광성 수지는 절연성 물질로서 작용하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

도면

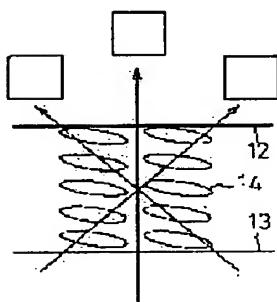
도면 1a



도면 1b



도면 2a



도면 2b

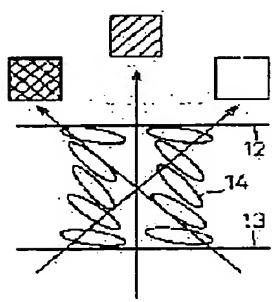


FIG. 2a

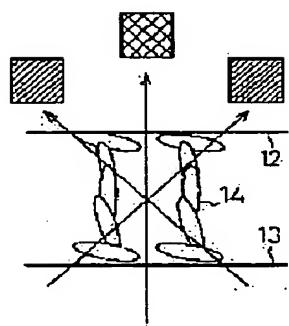


FIG. 2b

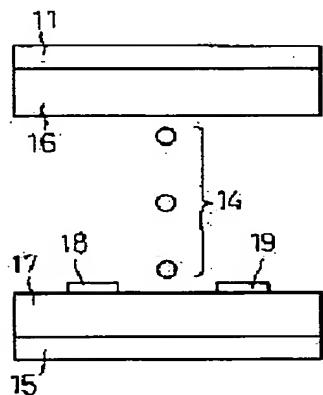
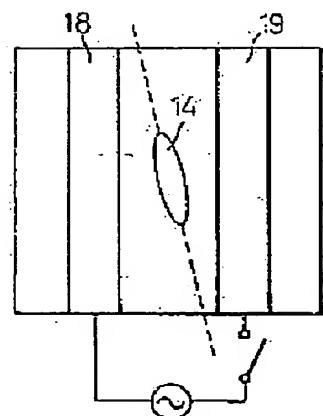
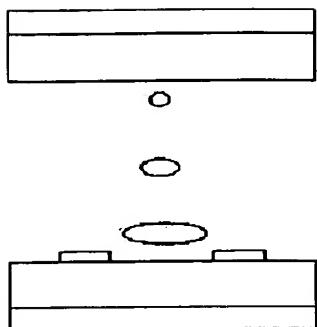


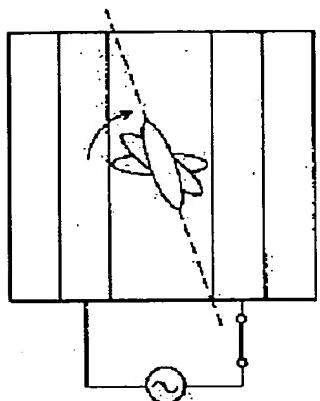
FIG. 2b



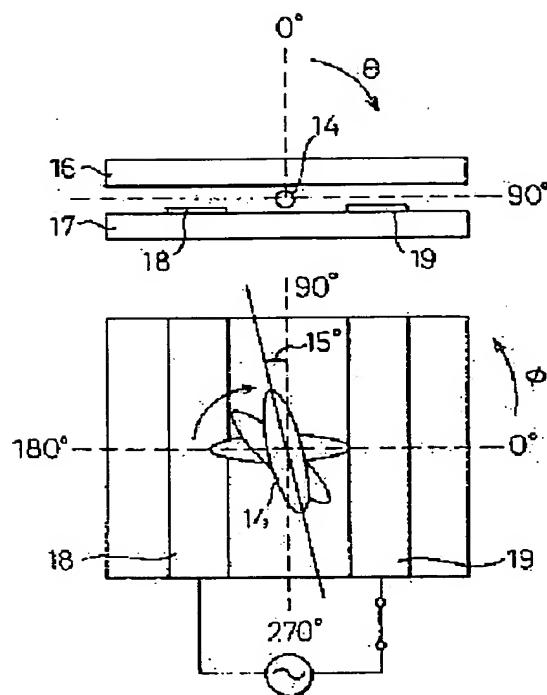
5030



503d



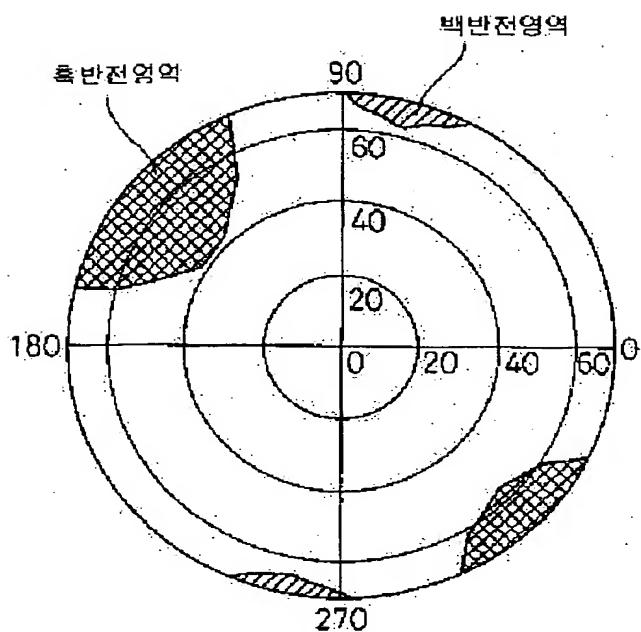
584



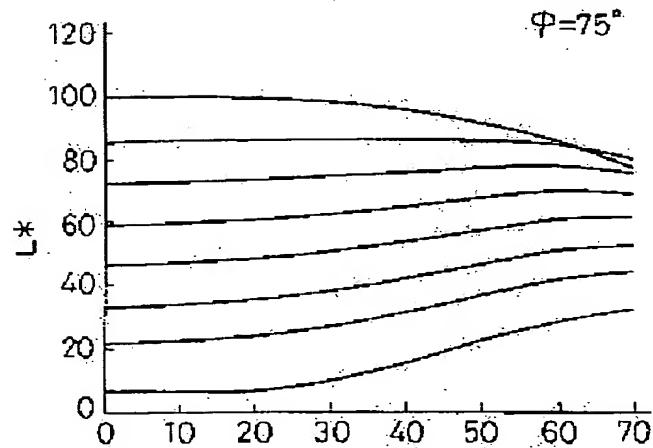
259-62

259-62

도 255

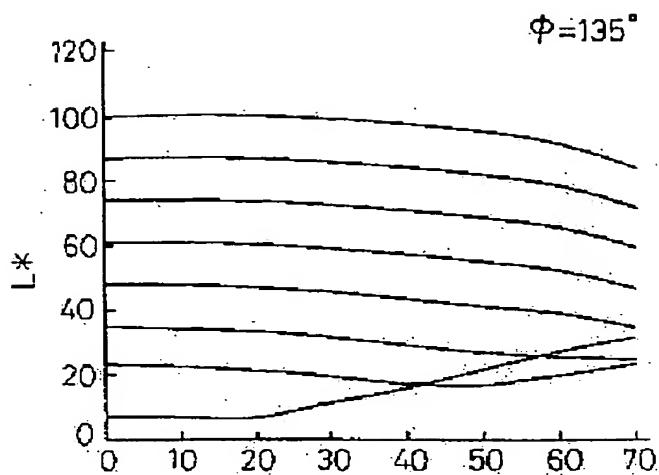


도 256a

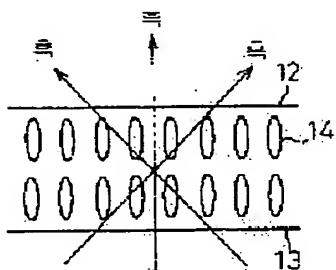


259-63

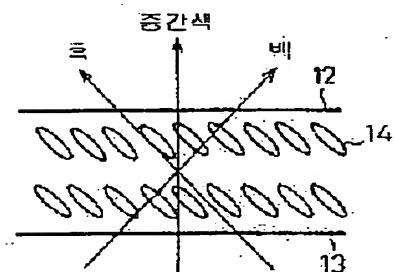
도면68



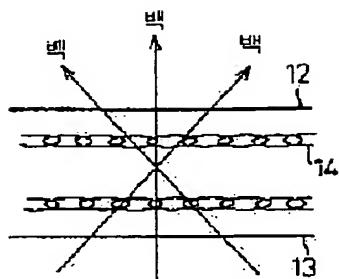
도면70



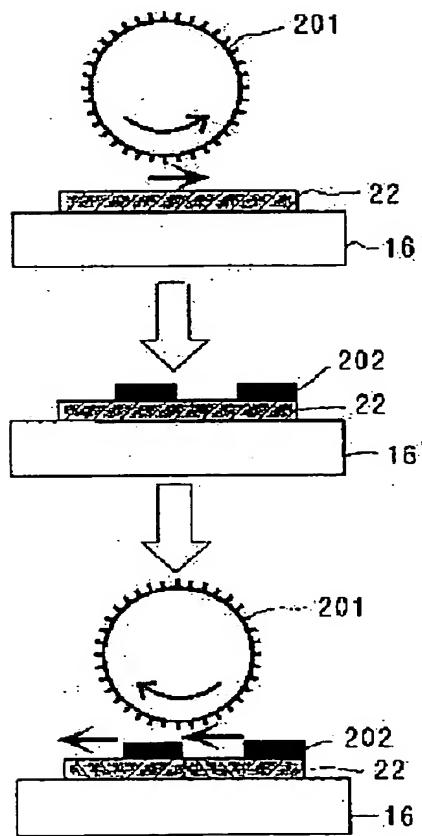
도면76



5870

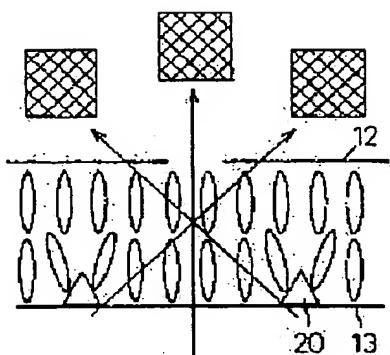


5884

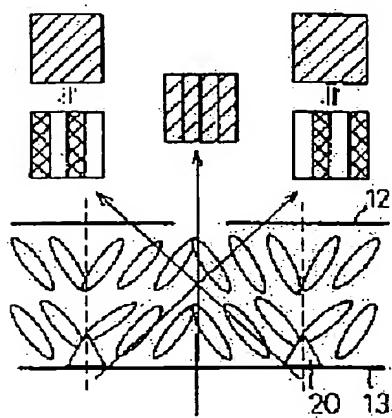


259-65

도면 9a



도면 9b



도면 9c

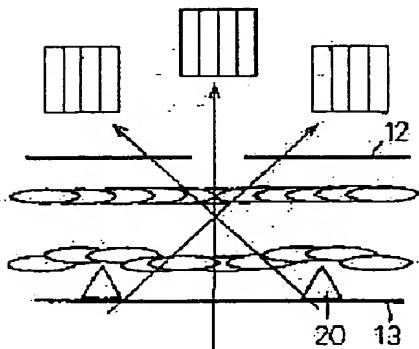


FIG 10a

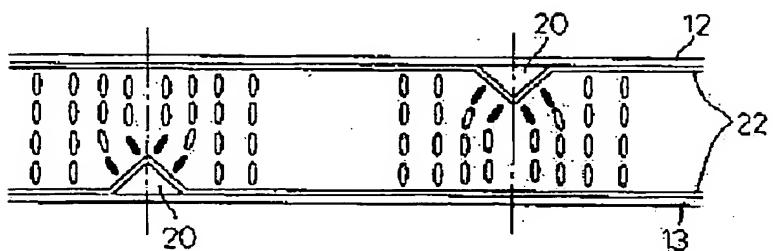
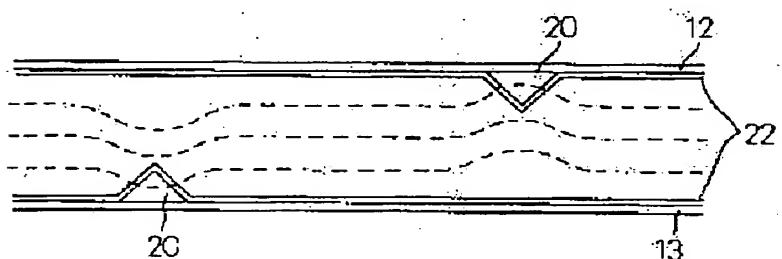


FIG 10b

(a)



(b)

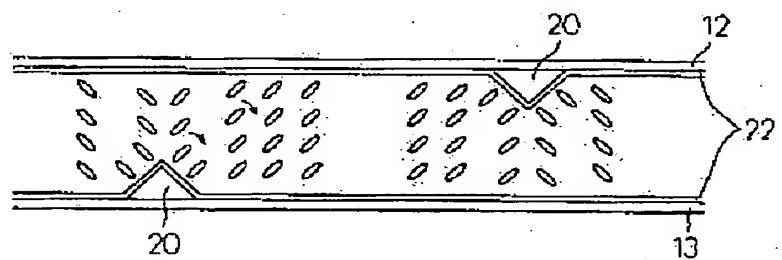
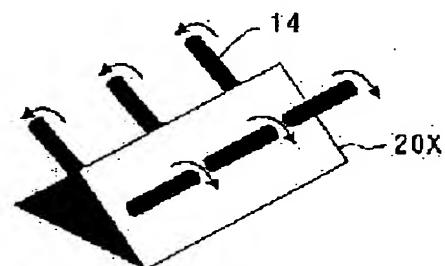


FIG 11a



259-67

図81a

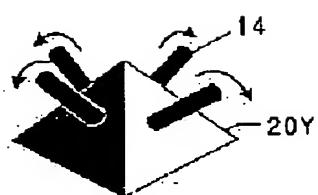


図81b

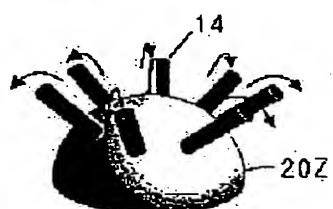


図81c

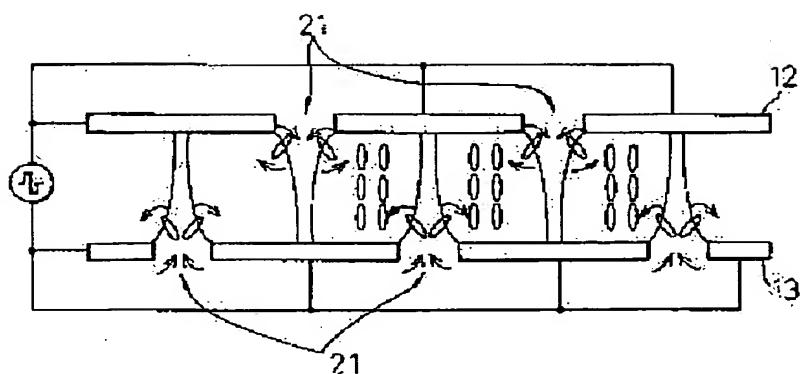
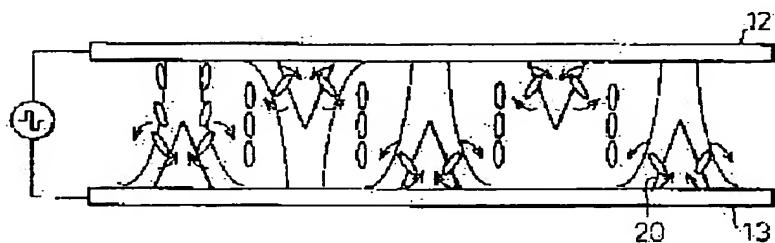
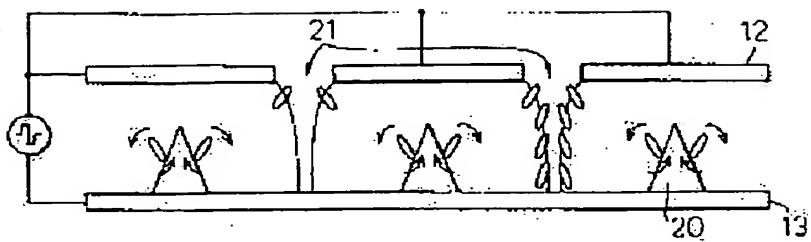


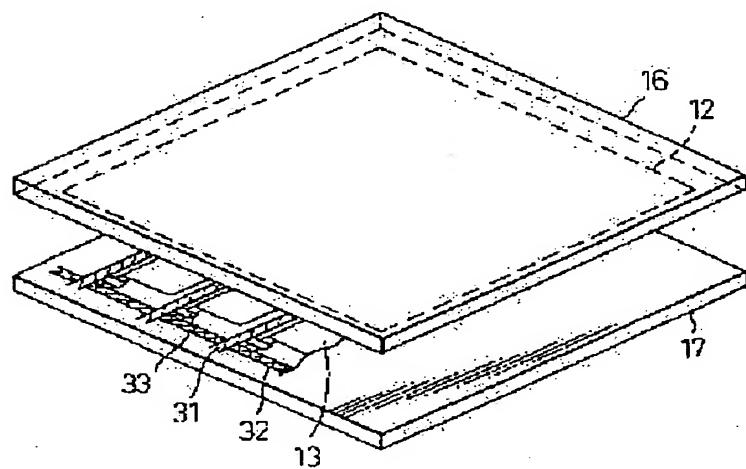
図81d



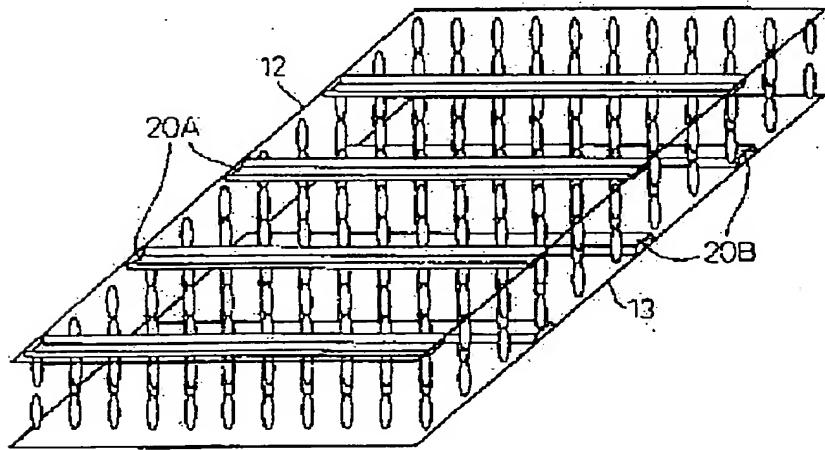
도면 12a



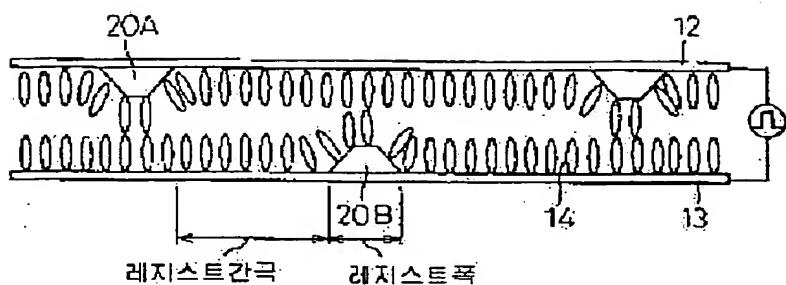
도면 13



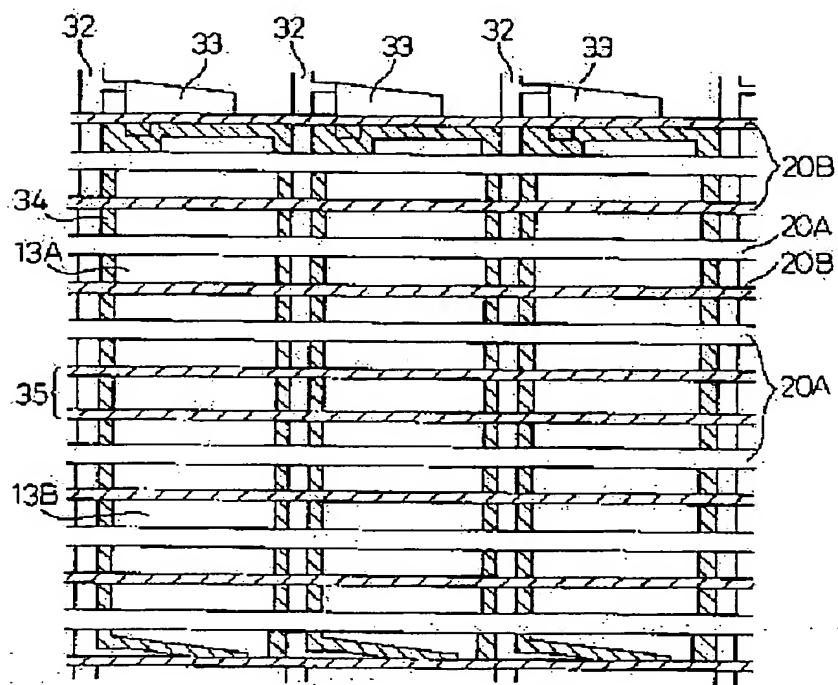
도면 14a



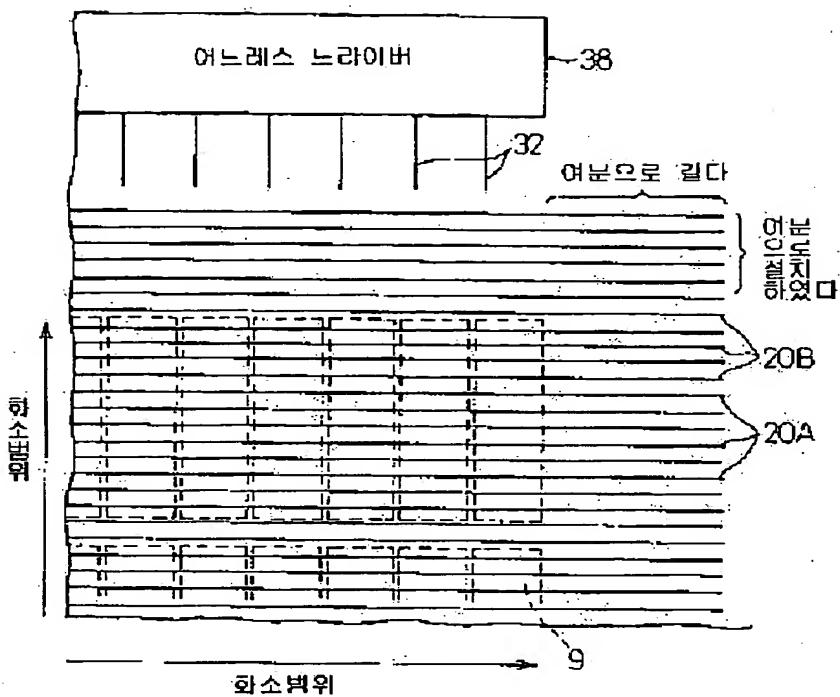
도면 14



도면 15



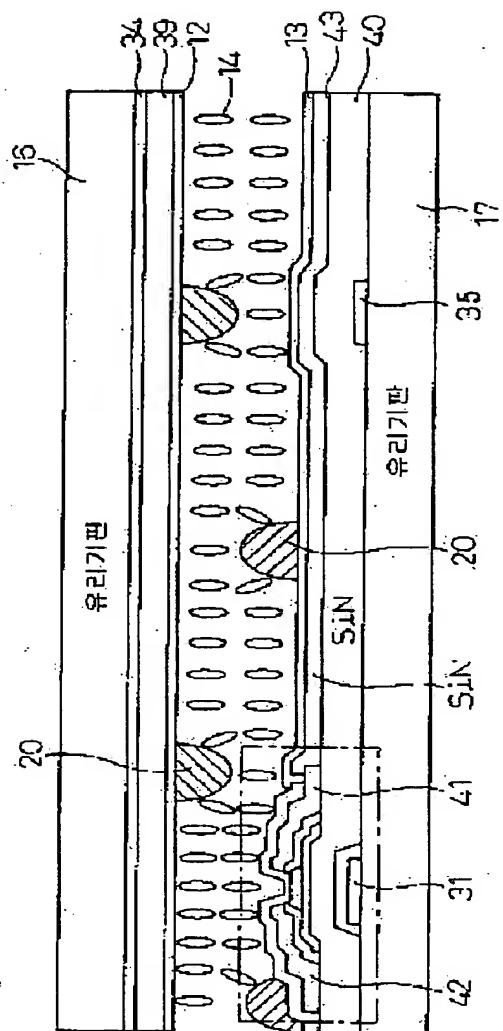
도면 18



259-71

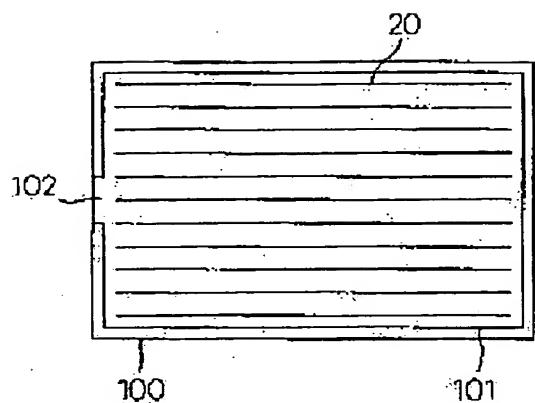
259-71

도면 17

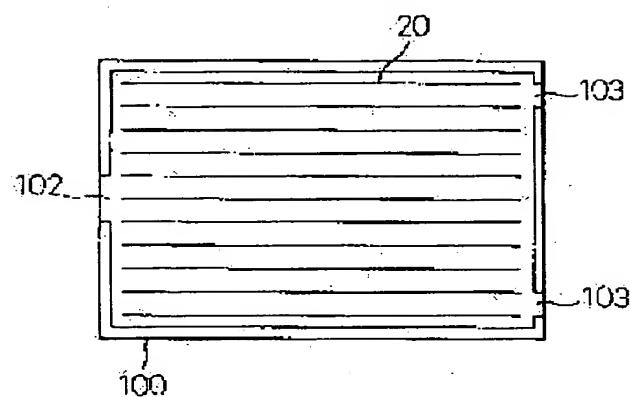


259-72

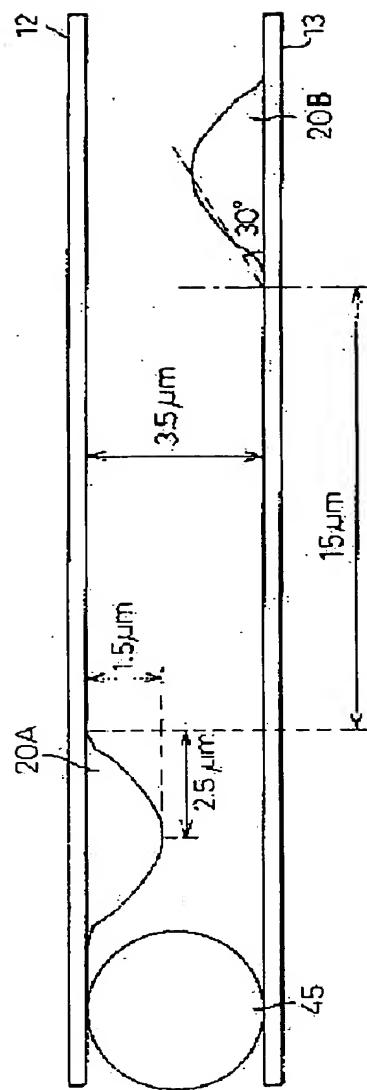
도면 18a



도면 18b



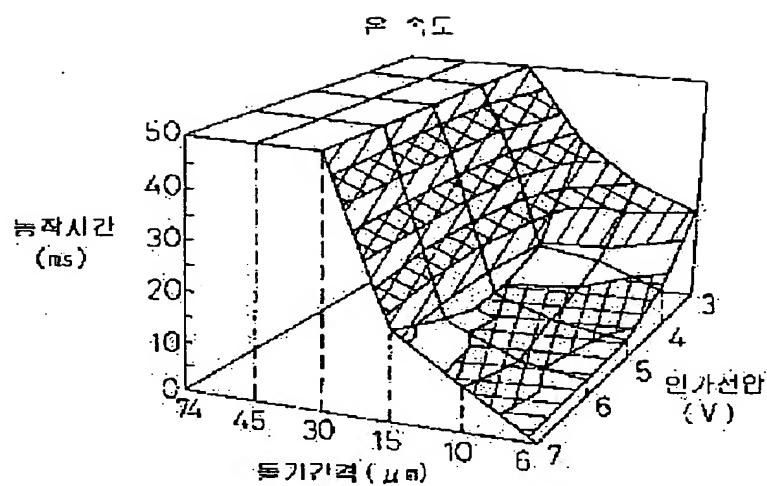
5819



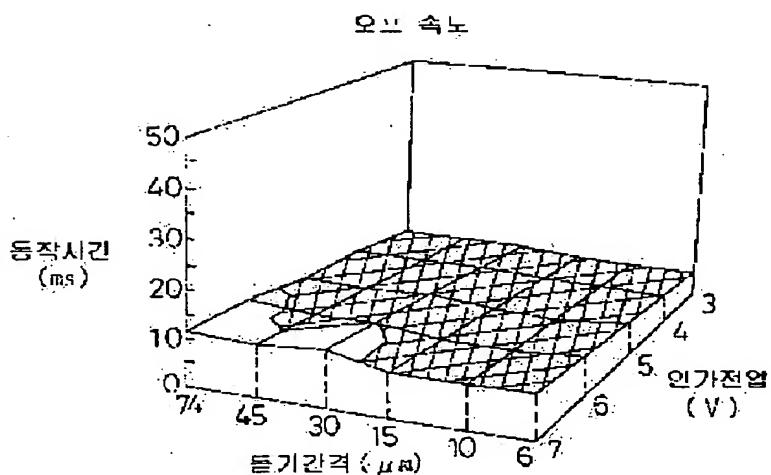
259-74

259-74

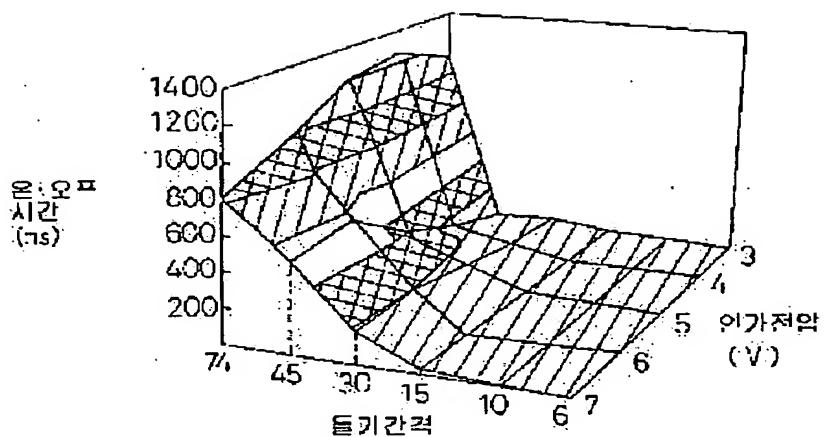
도면20a



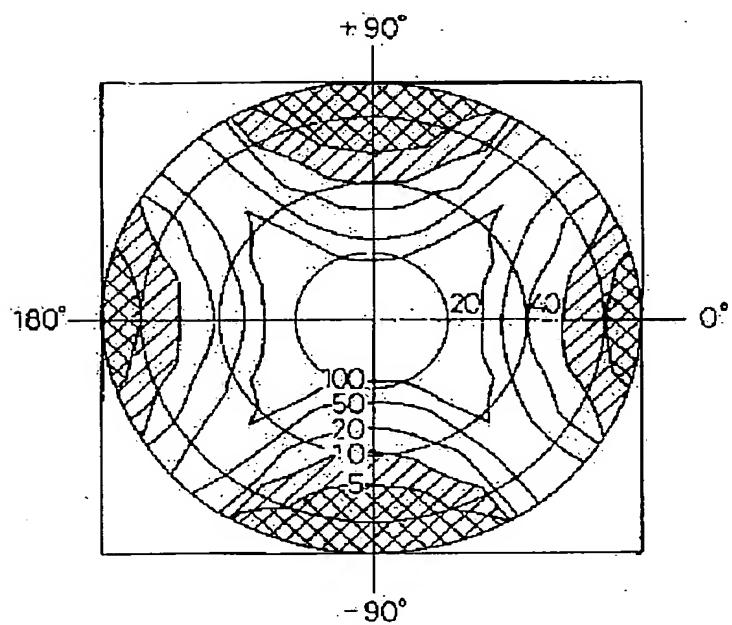
도면20b



도면21

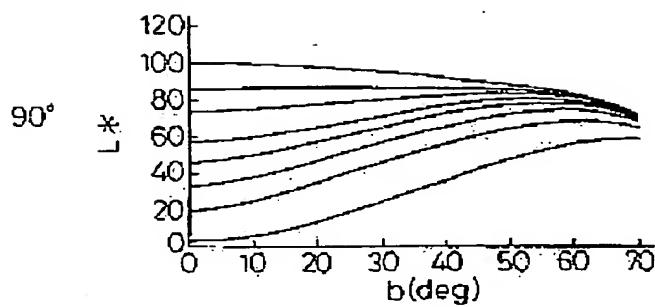
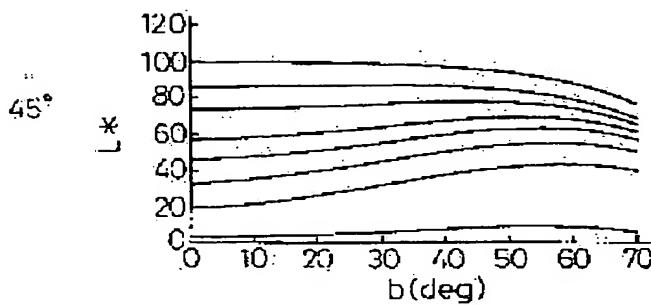
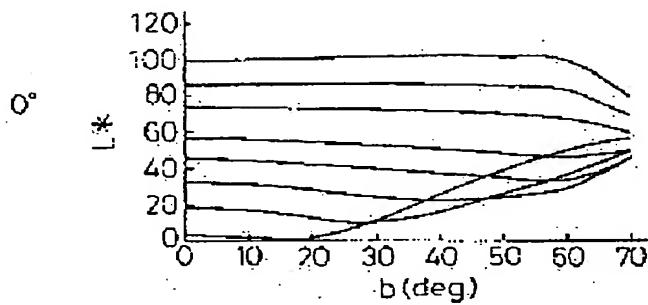


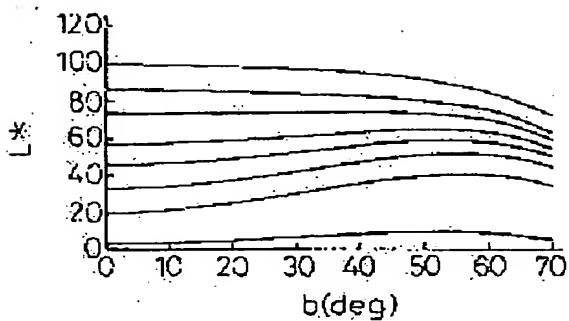
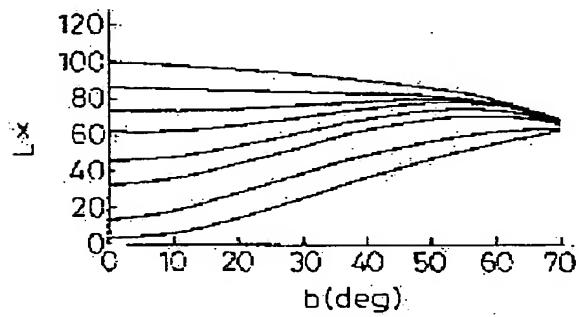
도면22



259-76

259-76

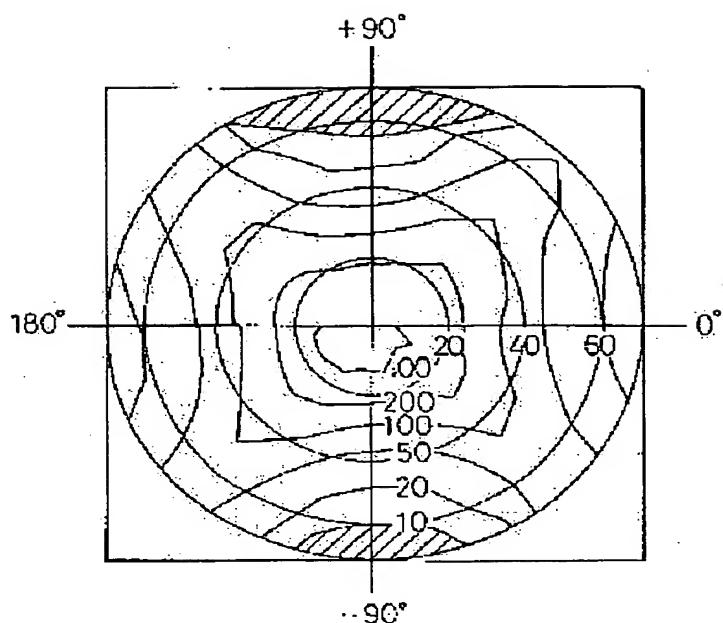
5023a5023b5023c

~~SDI245~~ -45° ~~SDI246~~ -90° 

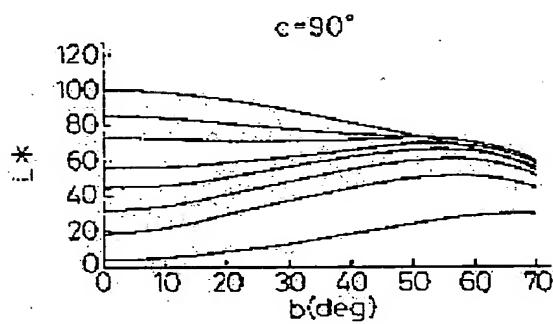
259-78

259-78

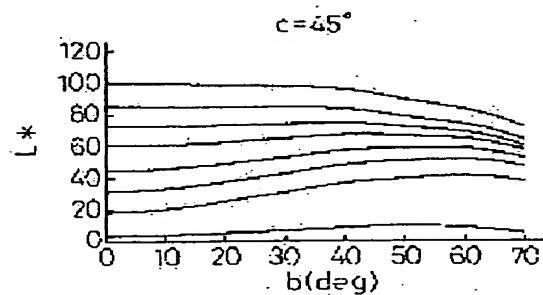
E0825



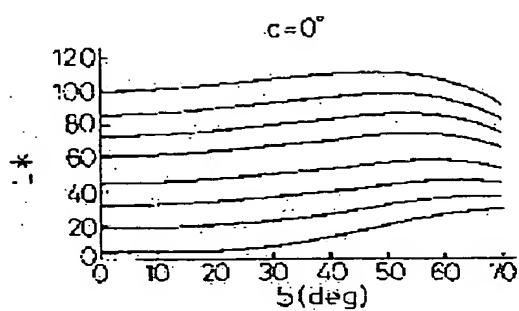
E0826



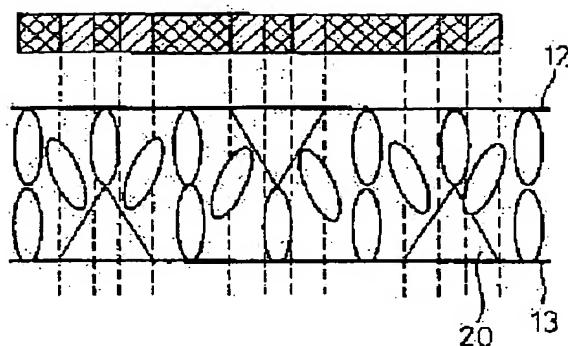
E0826b



50023



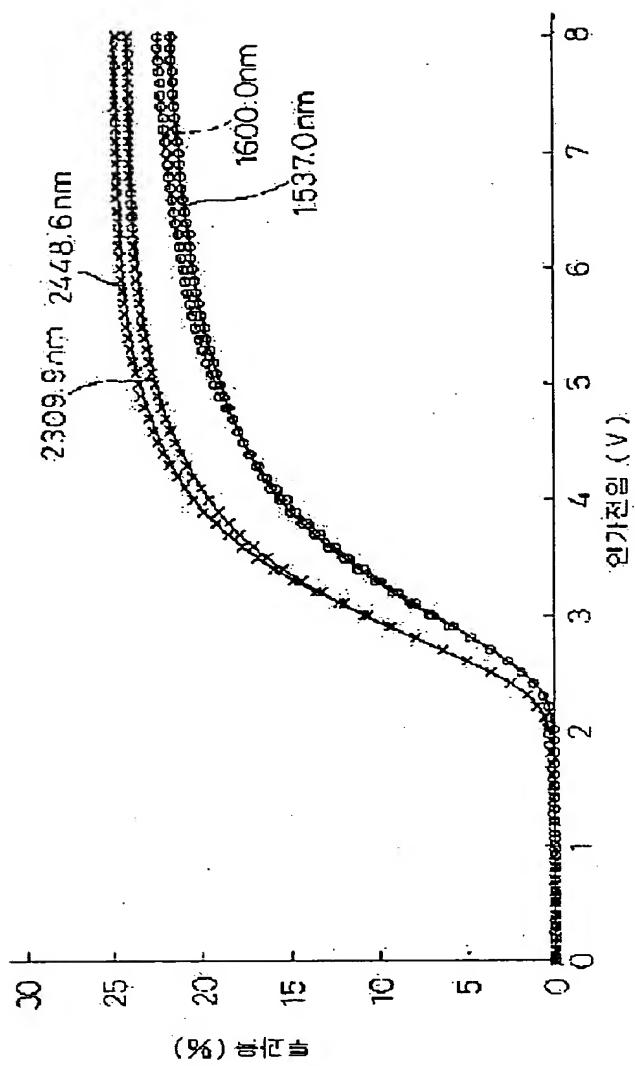
50027



259-80

259-80

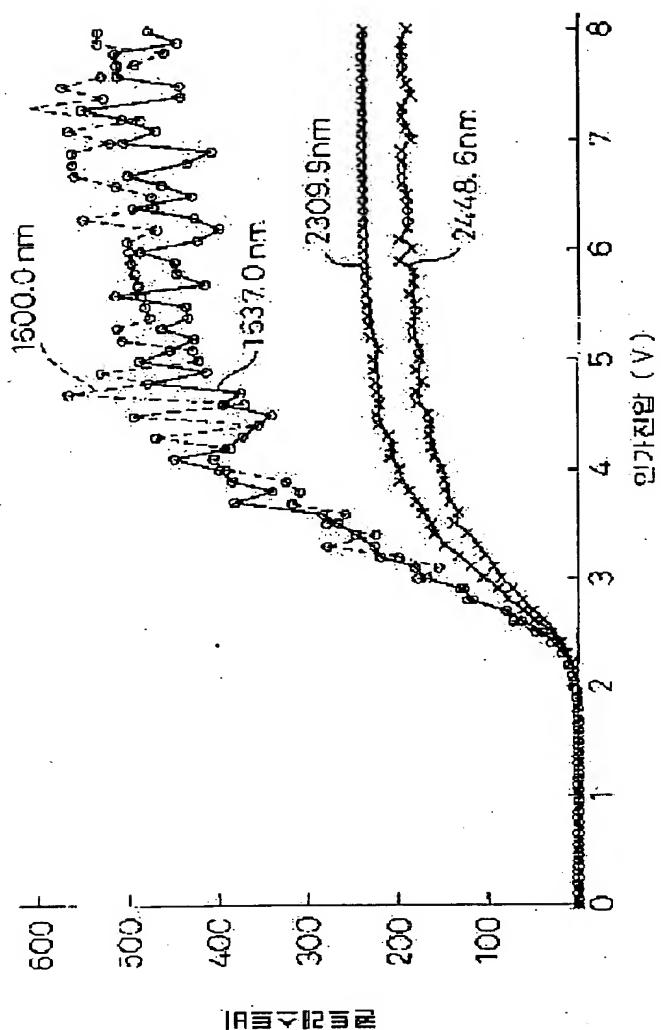
도면28



259-81

259-81

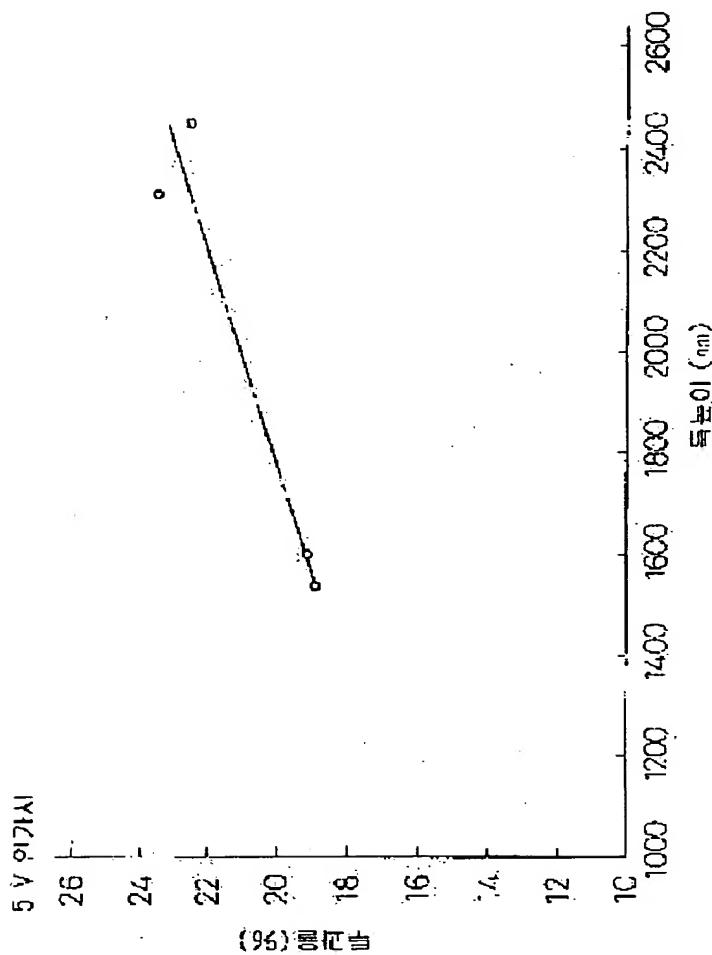
도면29



259-82

259-82

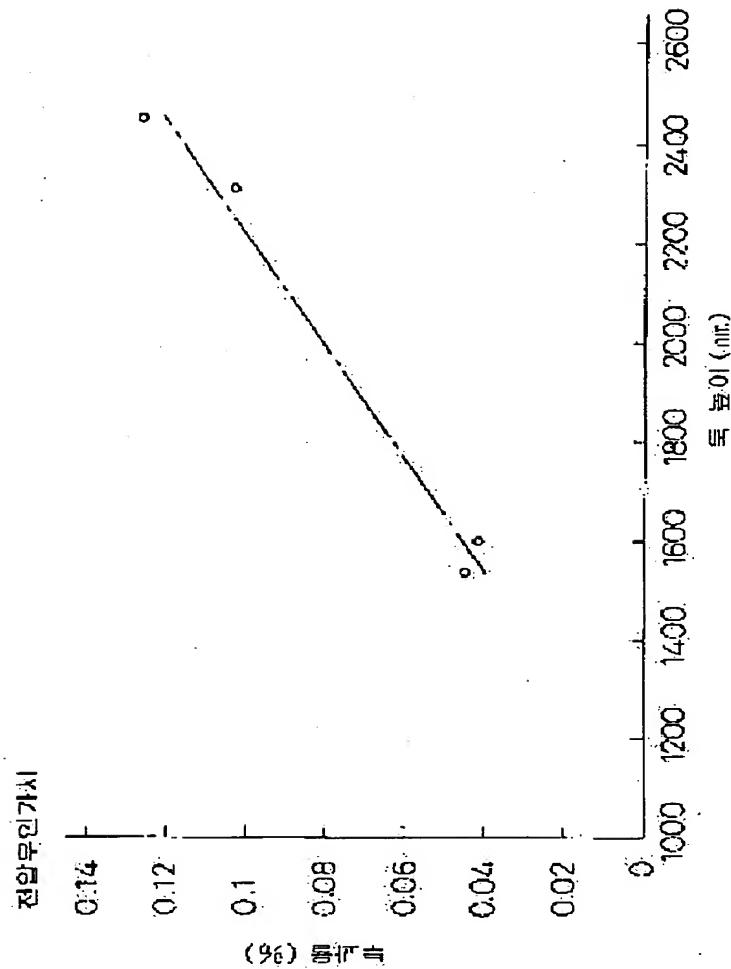
도로30



259-83

259-83

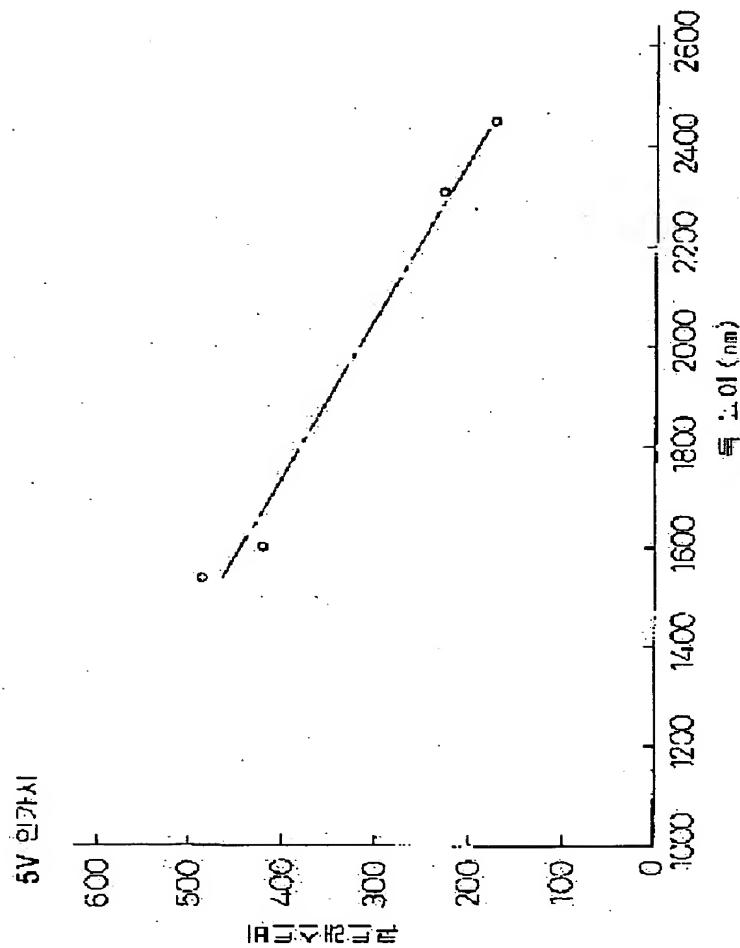
도면 35



259-84

259-84

5932

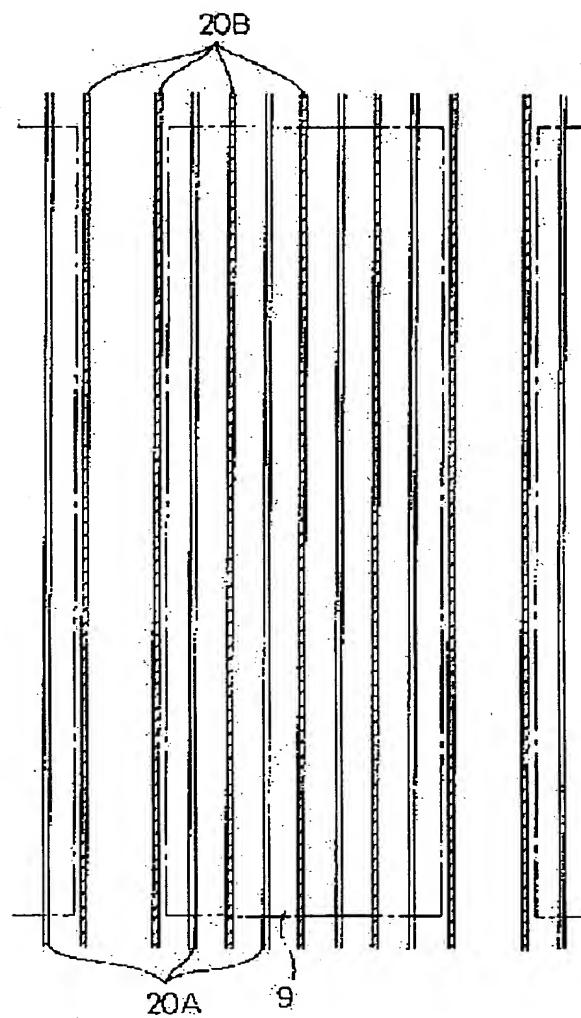


259-85

259-85

1999-006951

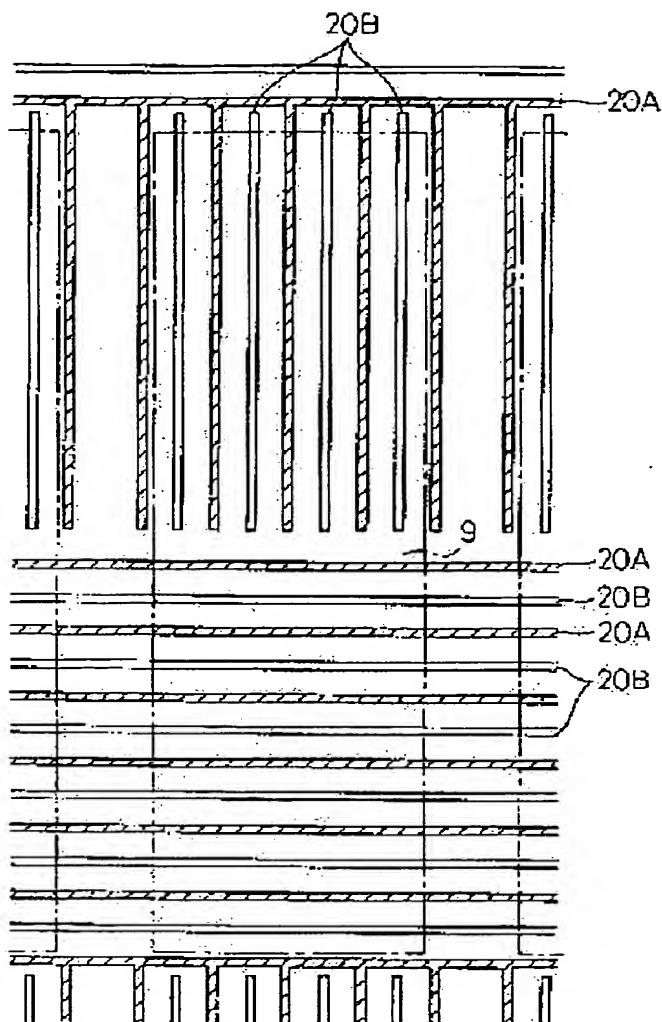
5033



259-86

259-86

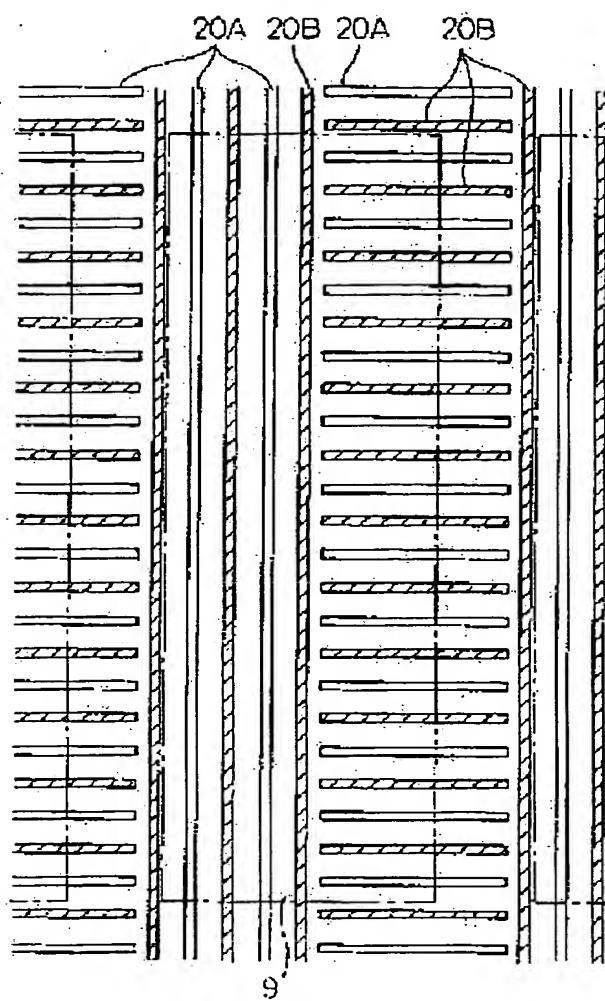
도면34



259-87

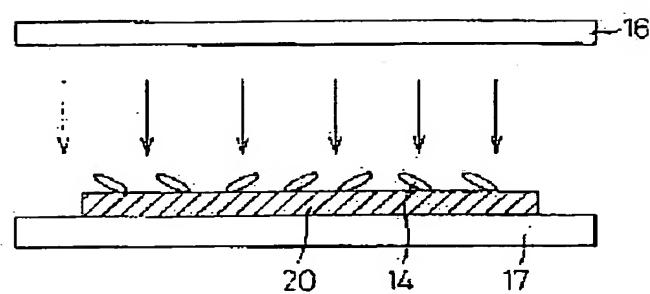
259-87

5835



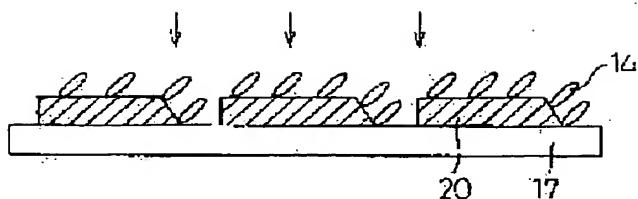
9

5836

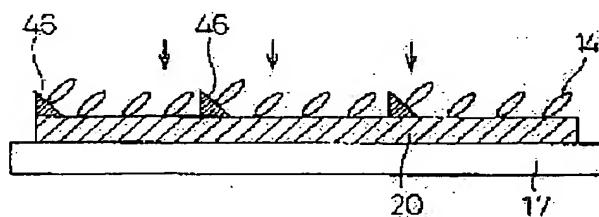


5837a

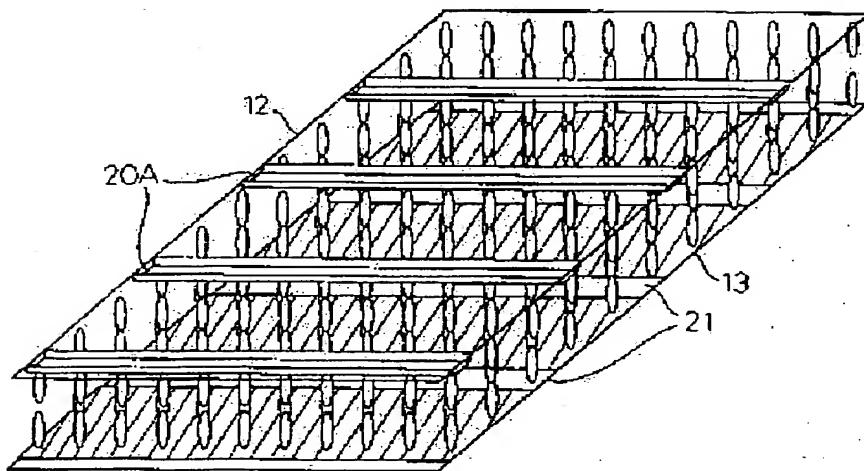
259-88



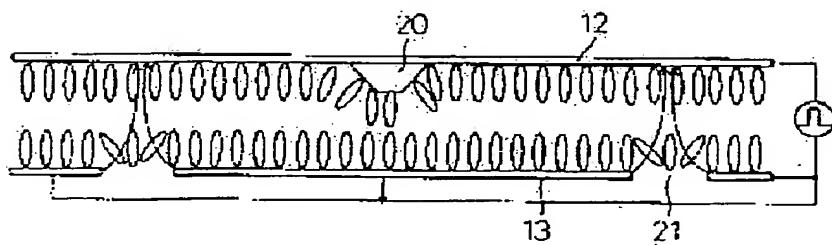
SD376



SD380

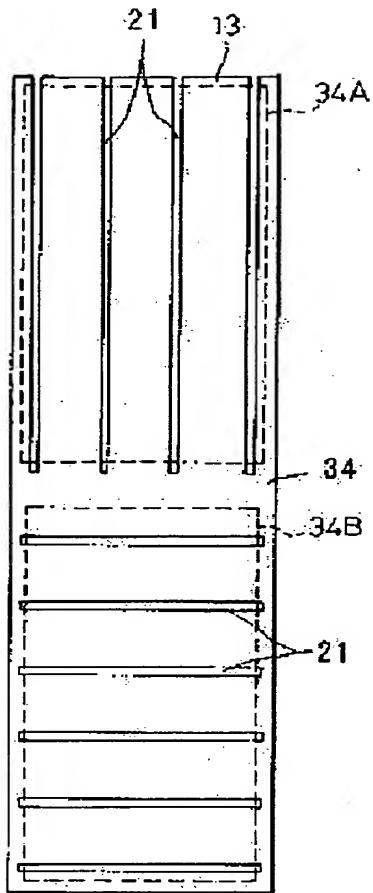


SD386

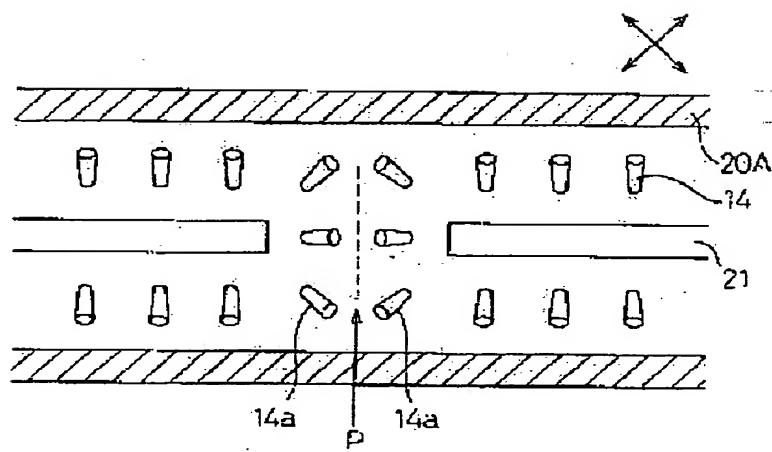


SD388

259-89



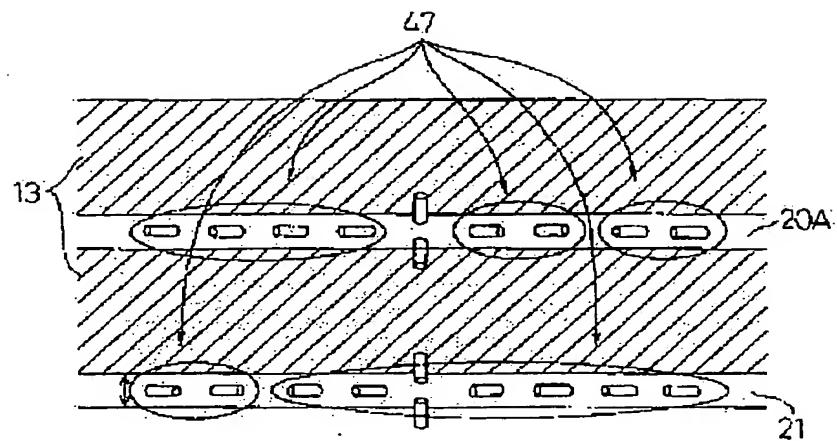
5240



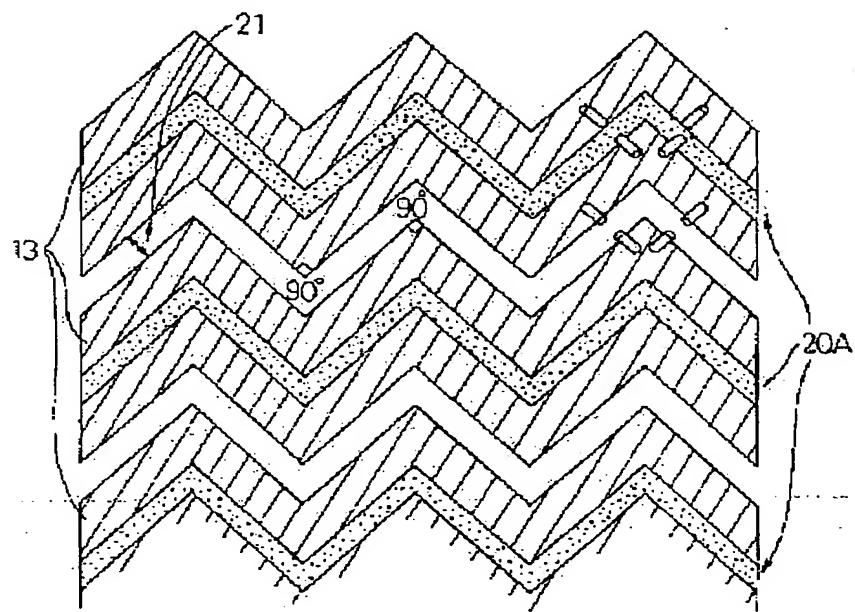
259-90

259-90

5041



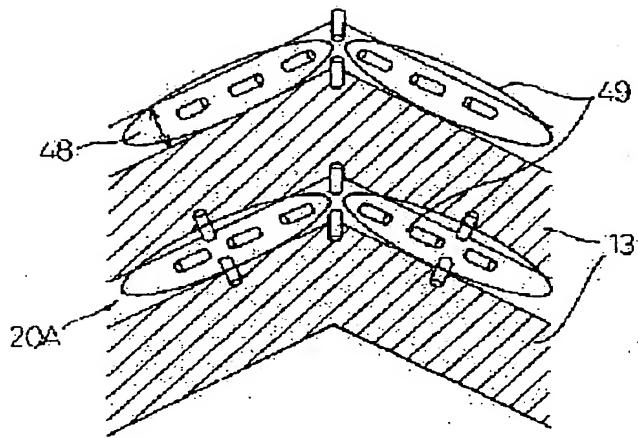
5042



259-91

259-91

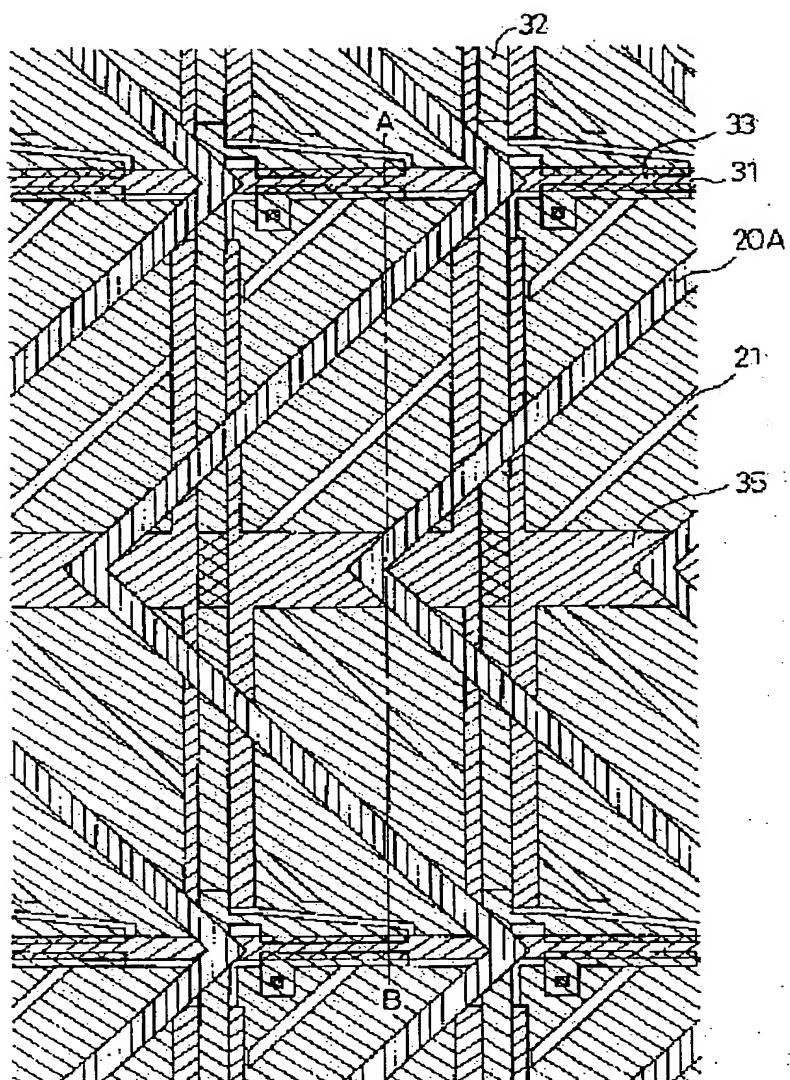
도면43



259-92

259-92

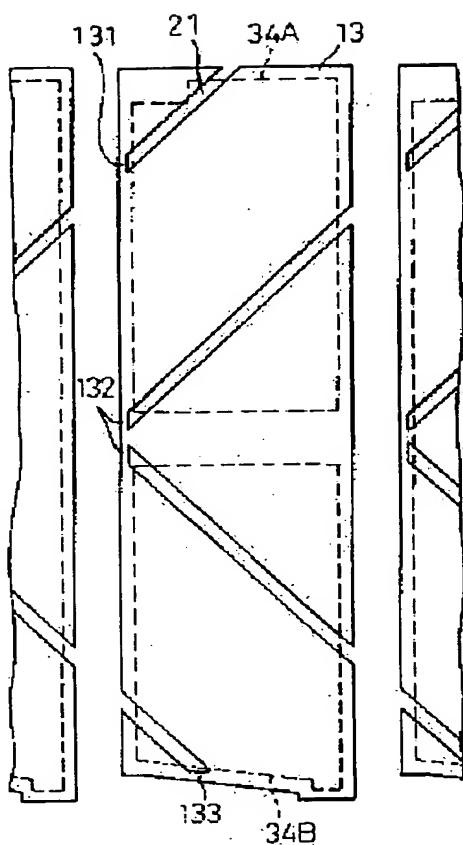
5844



259-93

259-93

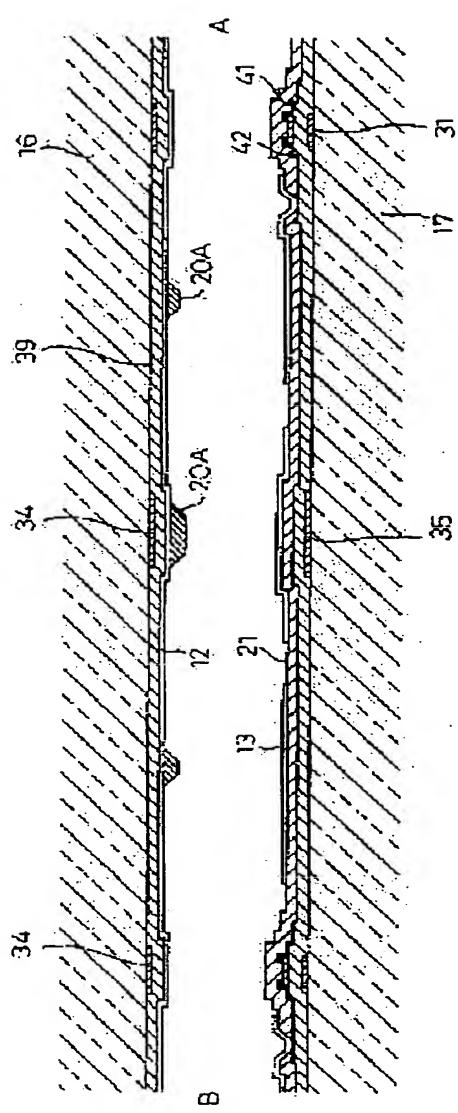
5845



259-94

259-94

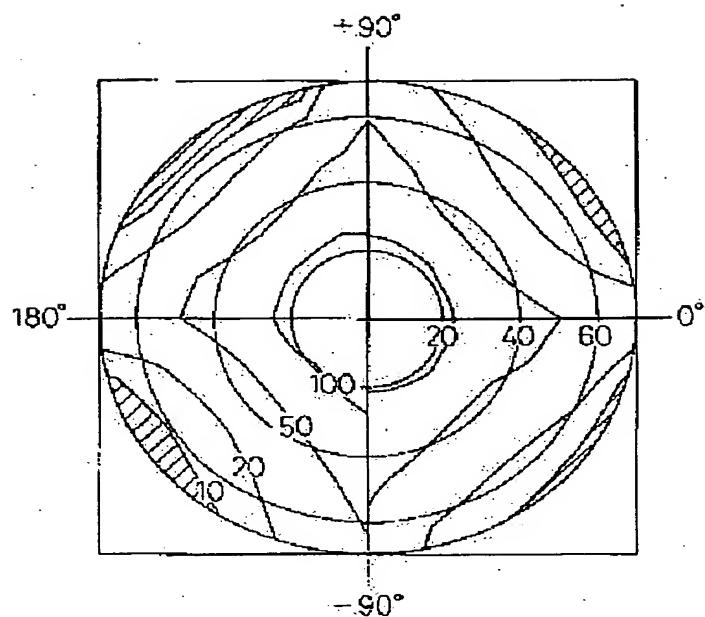
5048



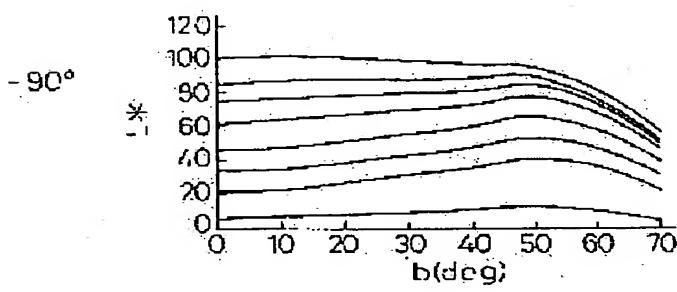
259-95

259-95

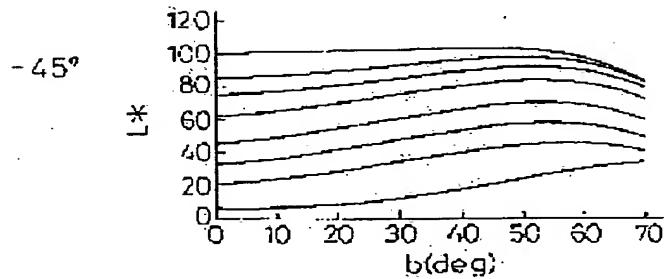
5847



5848a

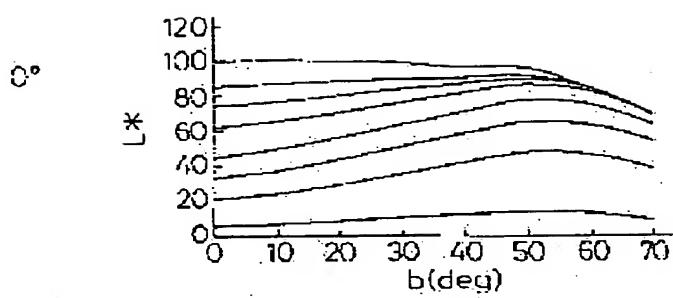


5848b

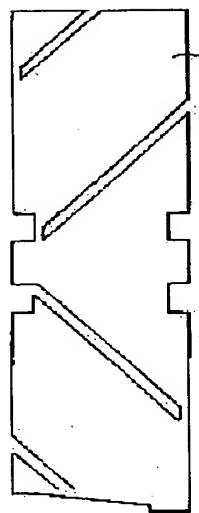


1999-006951

58480



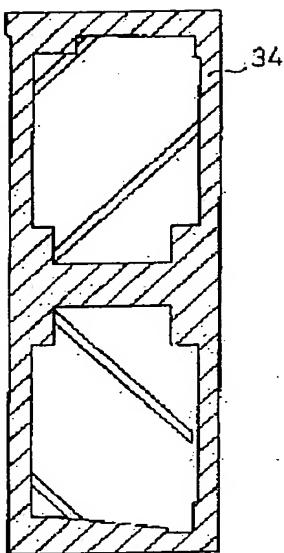
58480



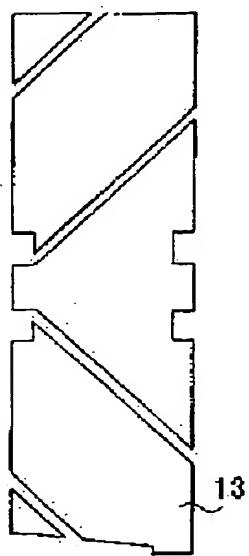
259-97

259-97

도면50



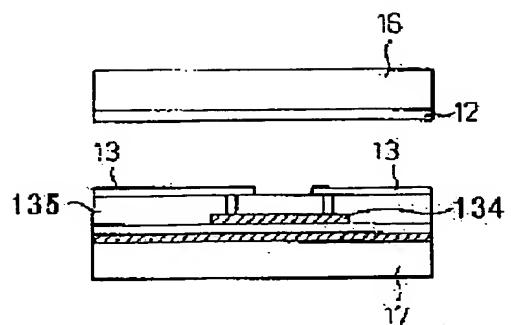
도면50a



259-98

259-98

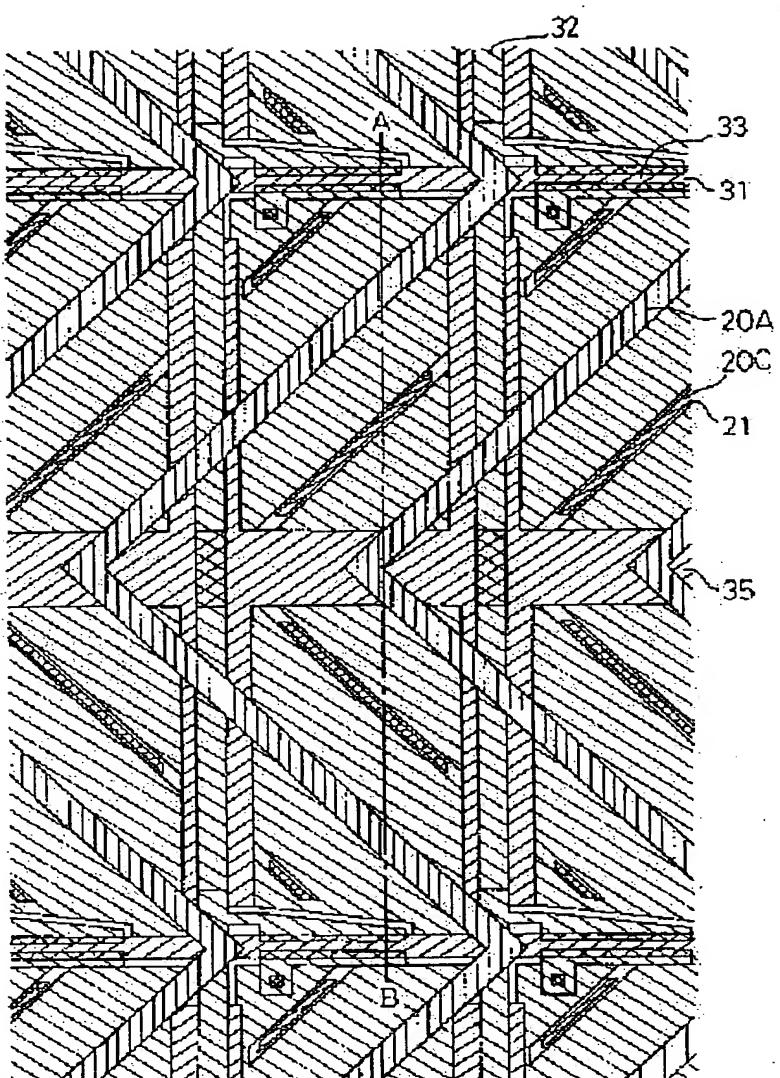
58506



259-99

259-99

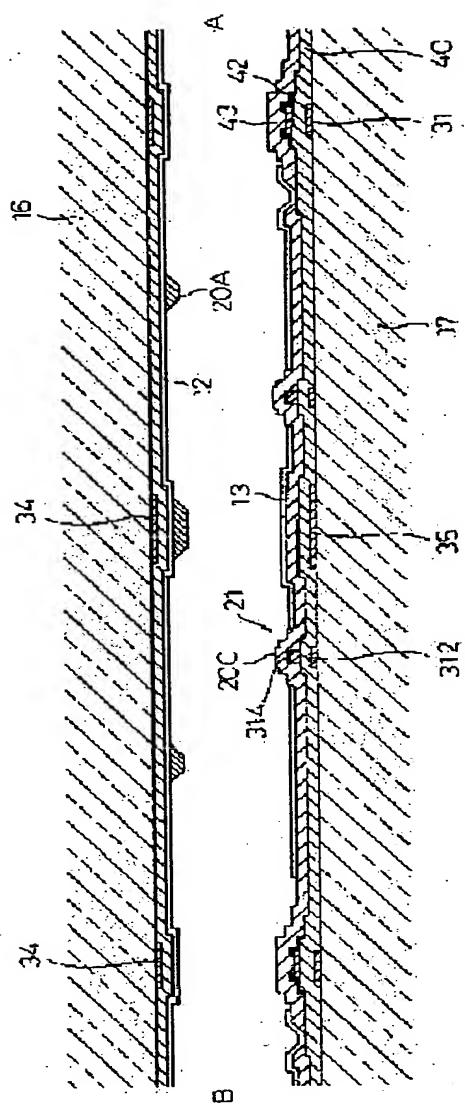
5055



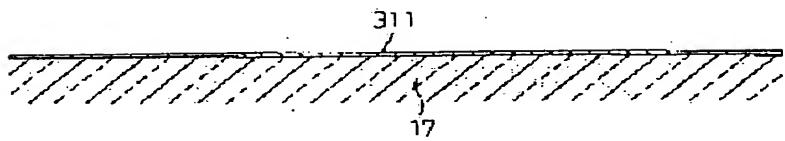
259-100

259-100

50452

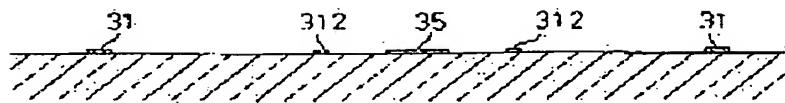
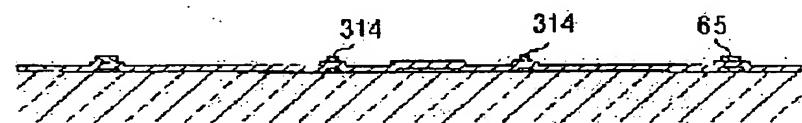
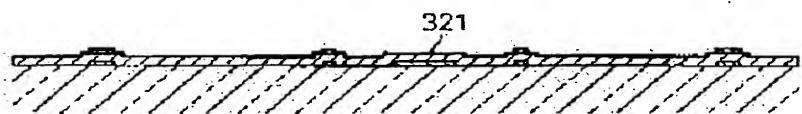
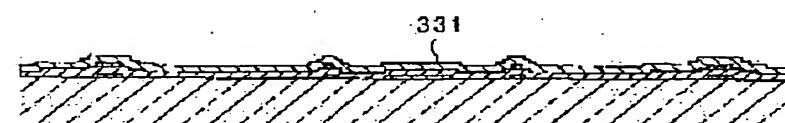
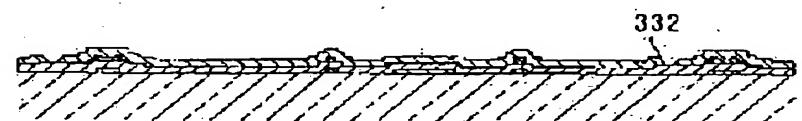


50453a



259-101

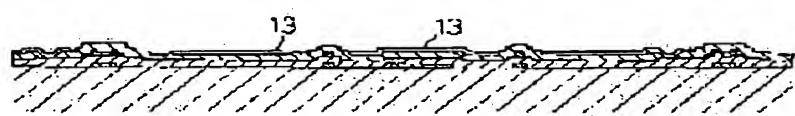
259-101

도면53b도면53c도면53d도면53e도면54a도면54b도면54c

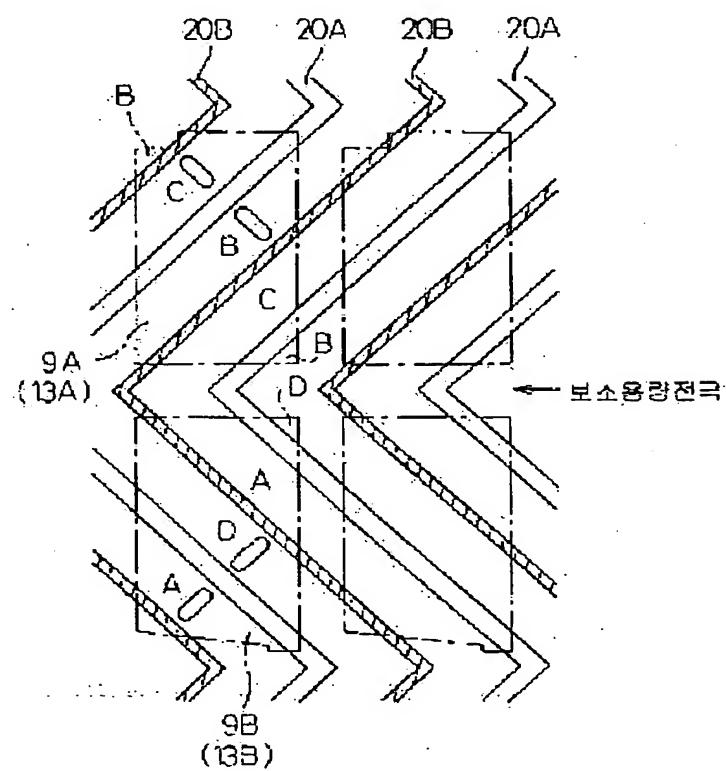
도면54



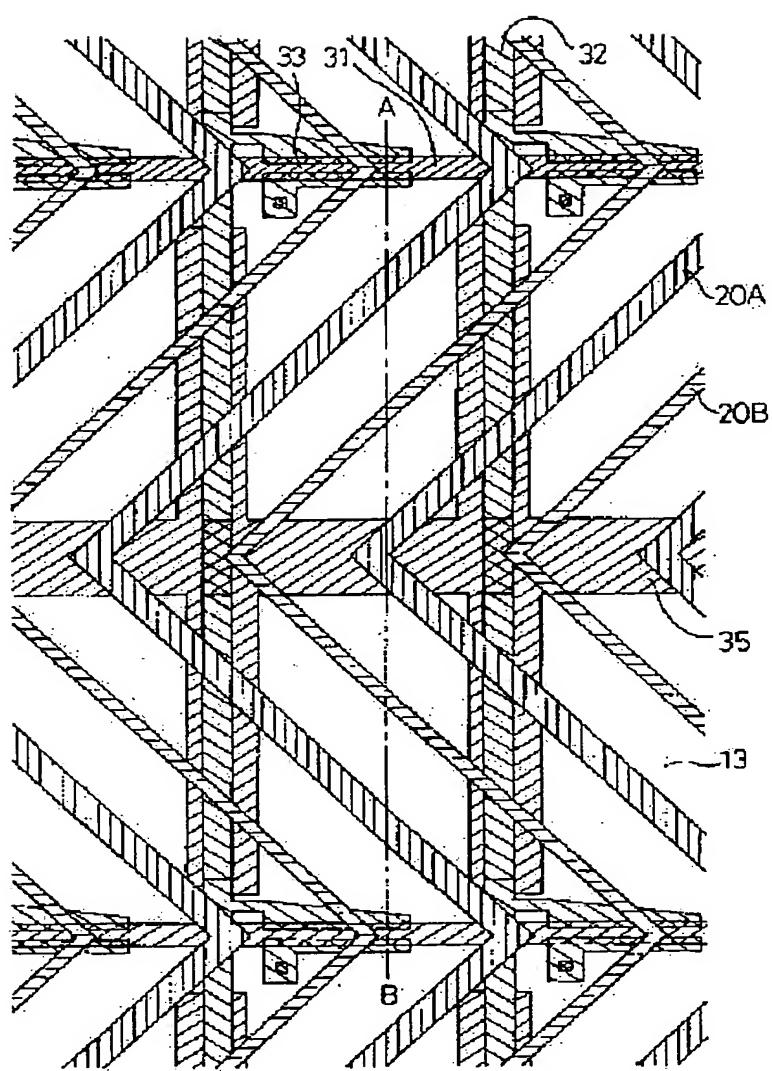
도면54



도면55



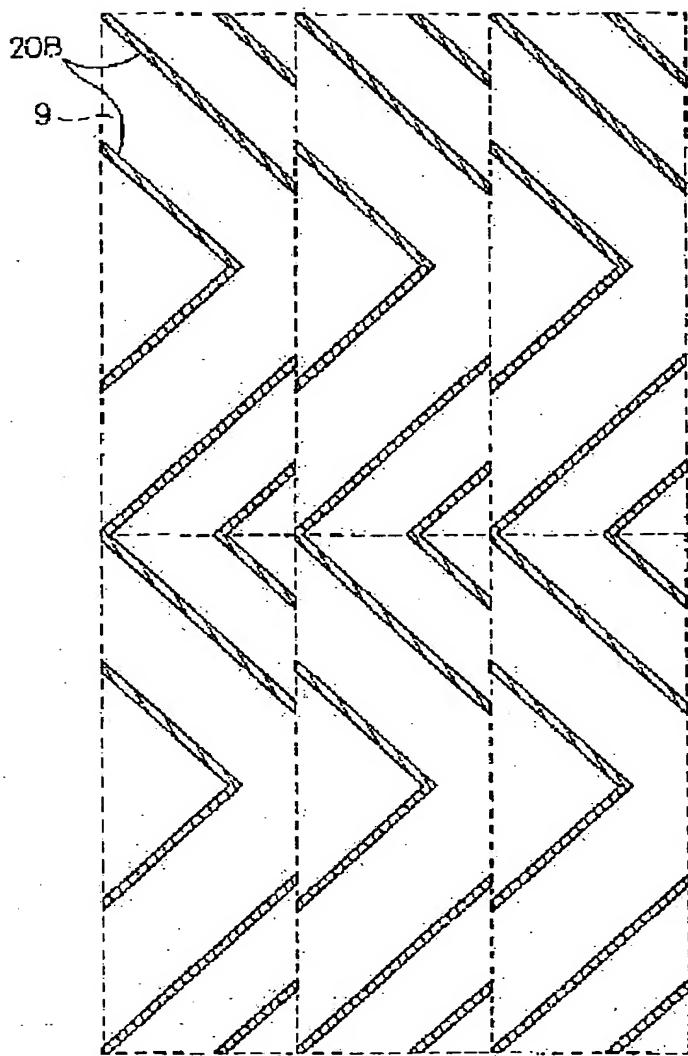
5050



259-104

259-104

5057

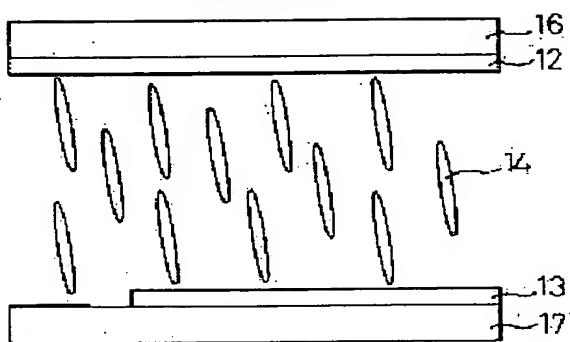


259-105

259-105

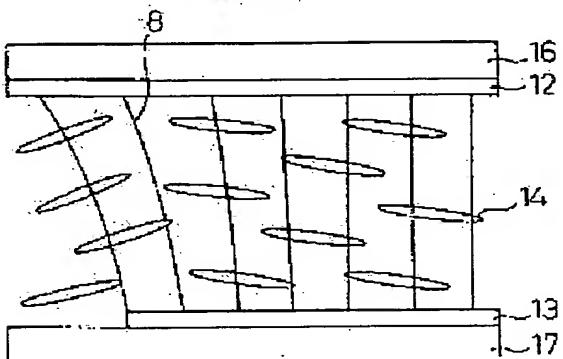
도면58a

전압무인가시

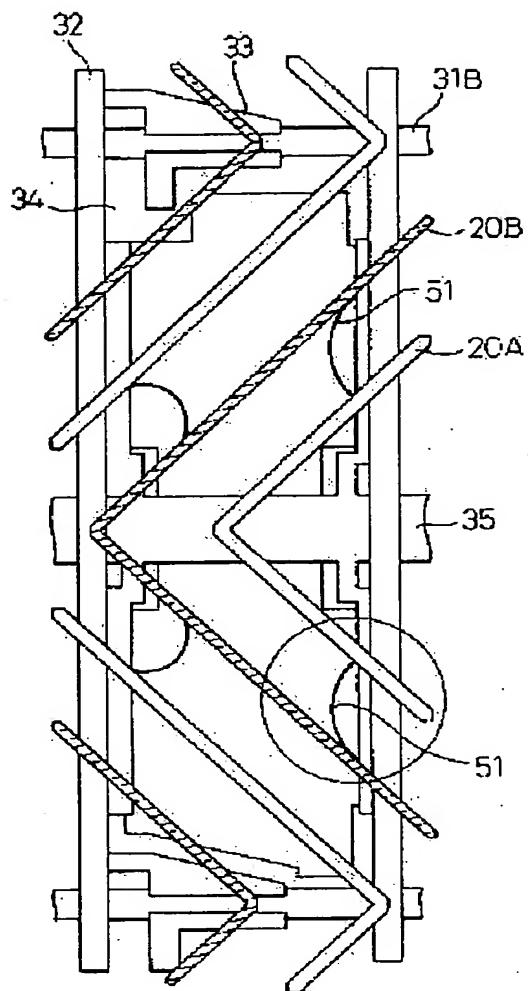


도면58b

전압인가시



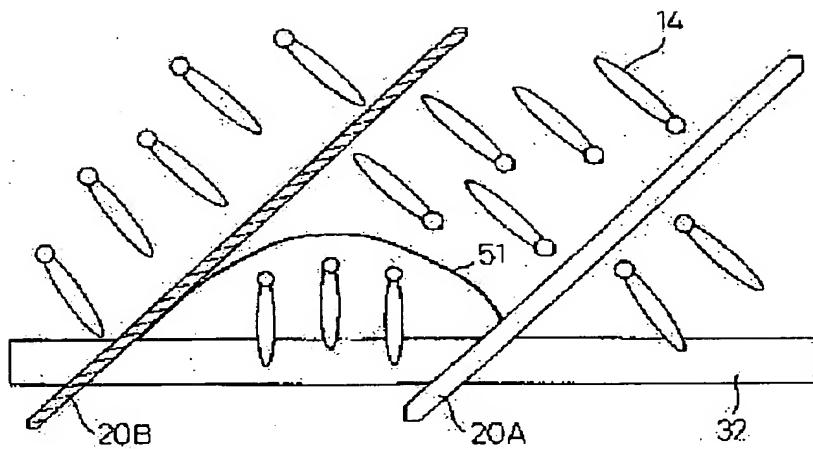
50



259-107

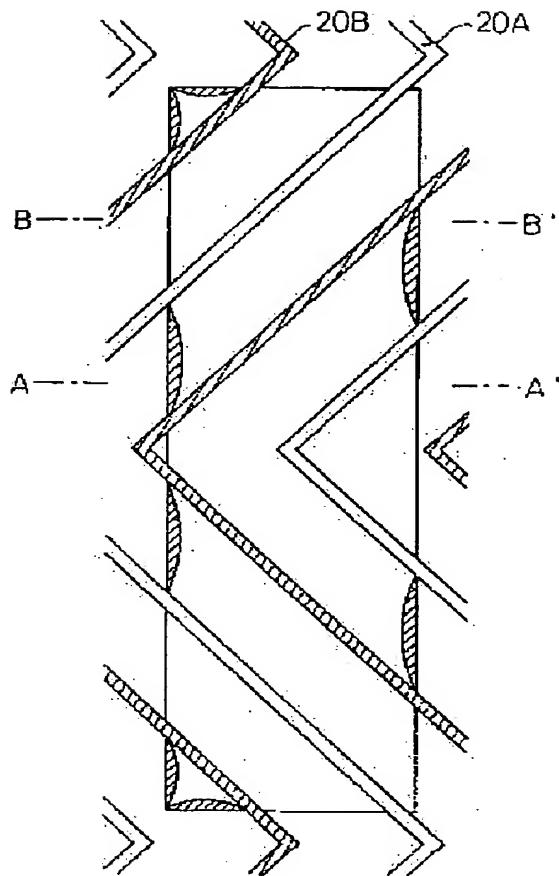
259-107

도면 60

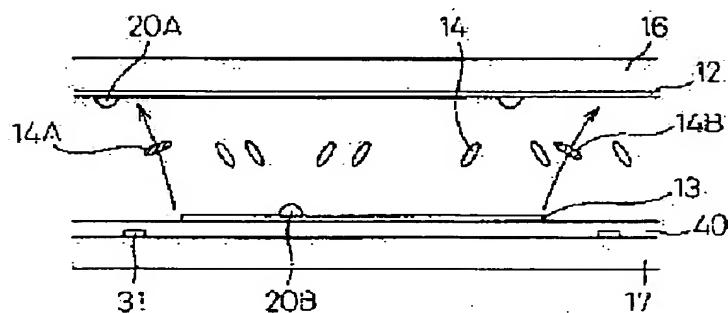


259-108

259-108

~~FIG. 1~~~~FIG. 2~~

A - A'

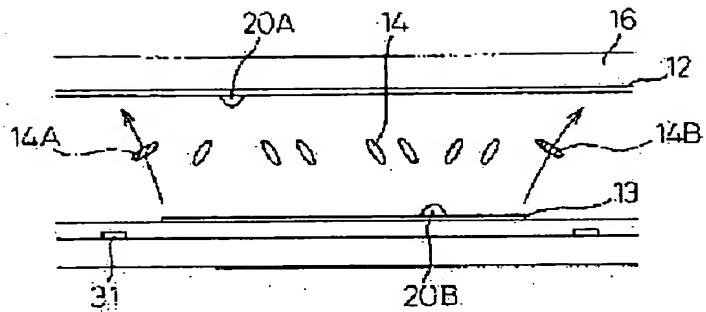
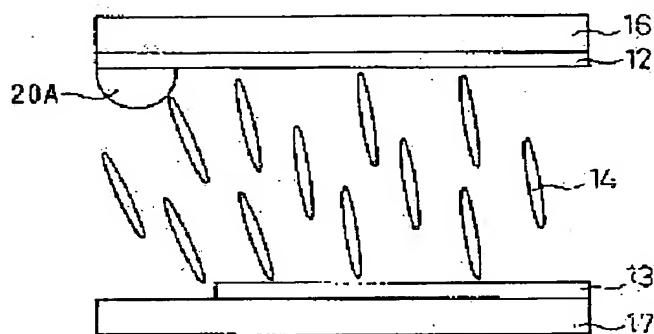
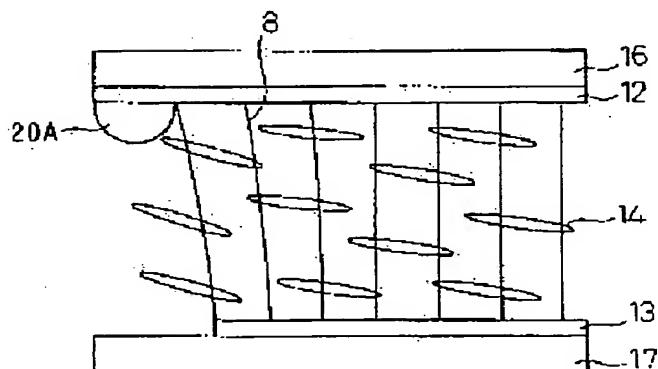


259-109

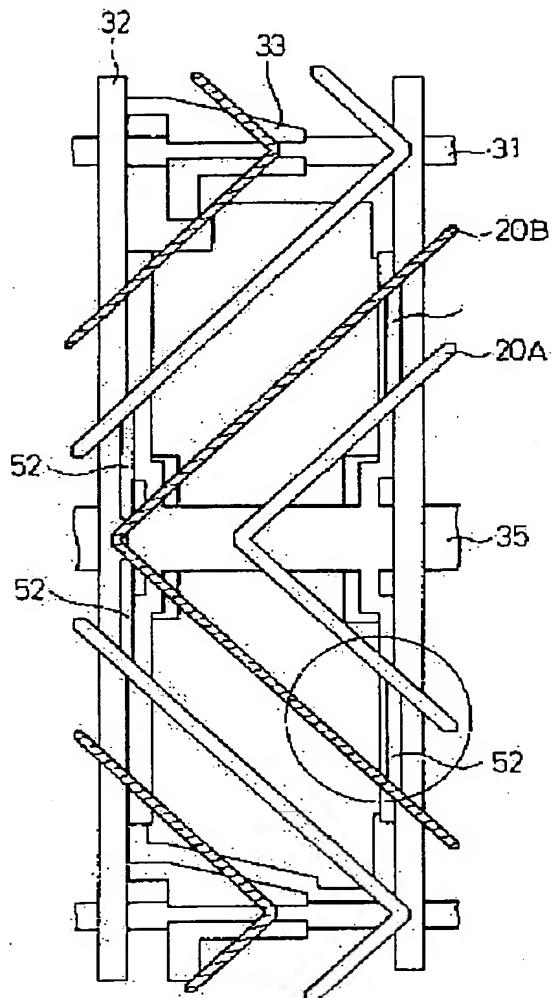
259-109

~~588026~~

B - B'

~~588026~~~~588026~~

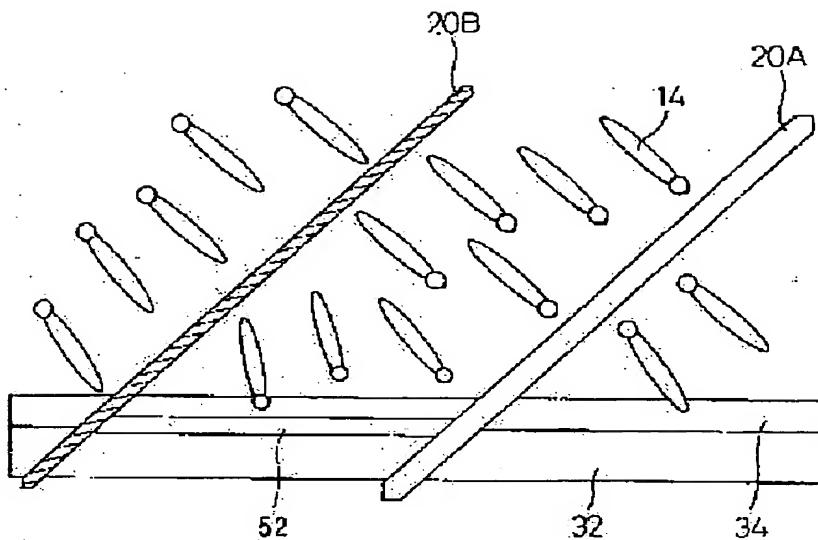
도면04



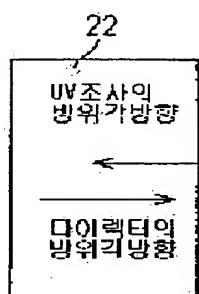
259-111

259-111

도면05



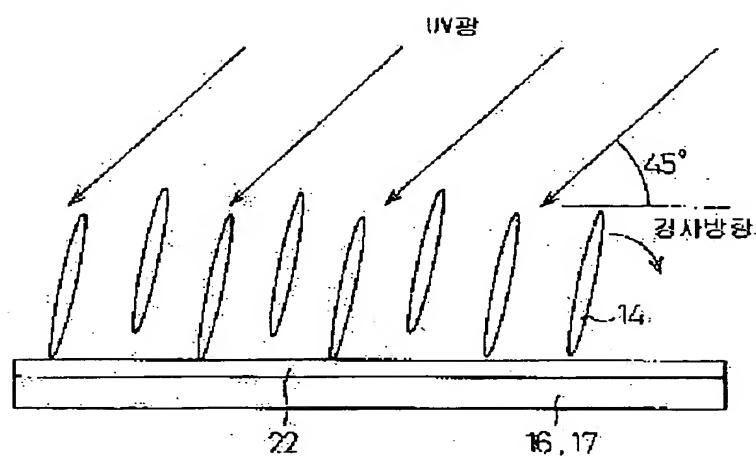
도면06



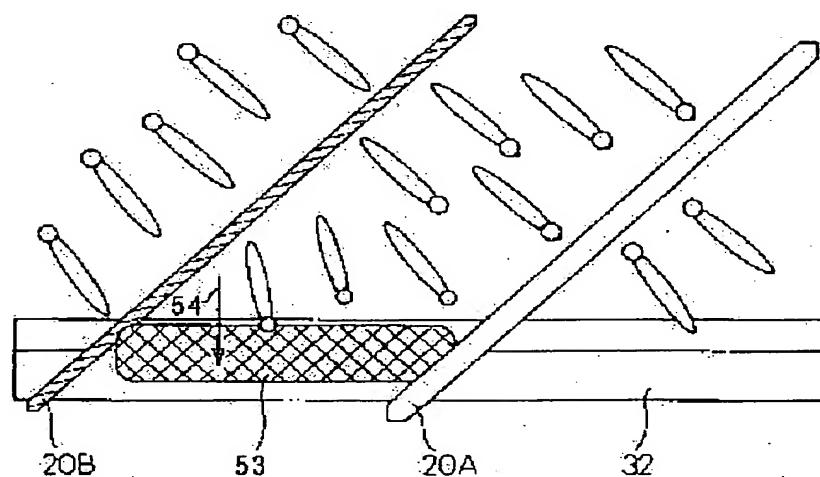
259-112

259-112

도면006



도면007



도면008

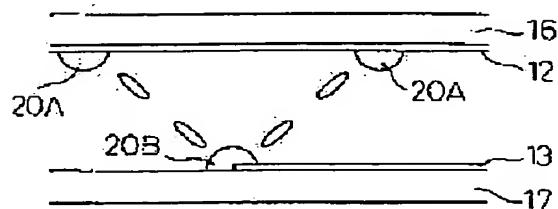


図270a

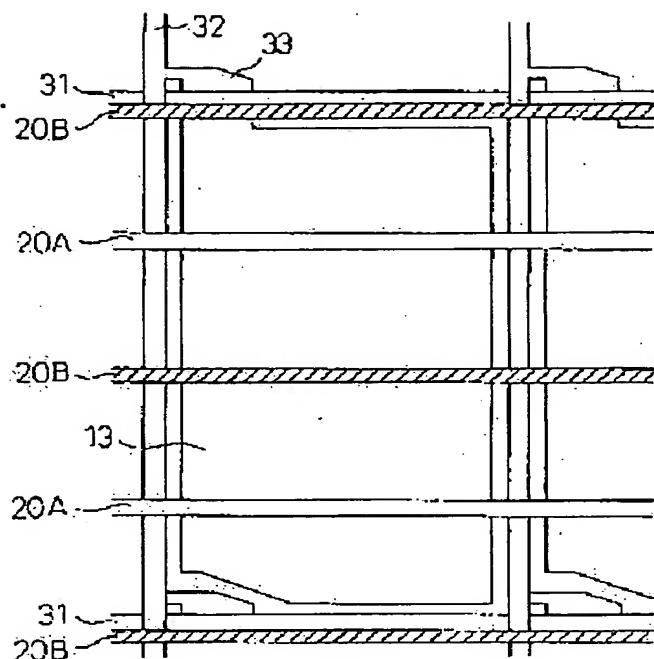
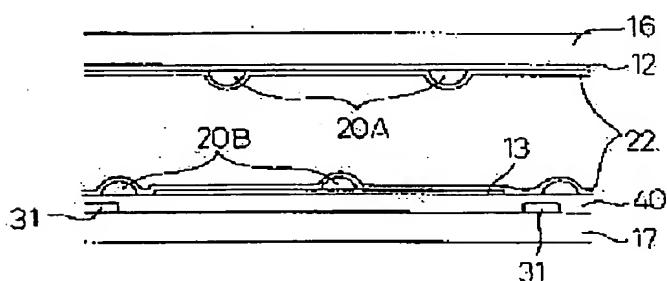
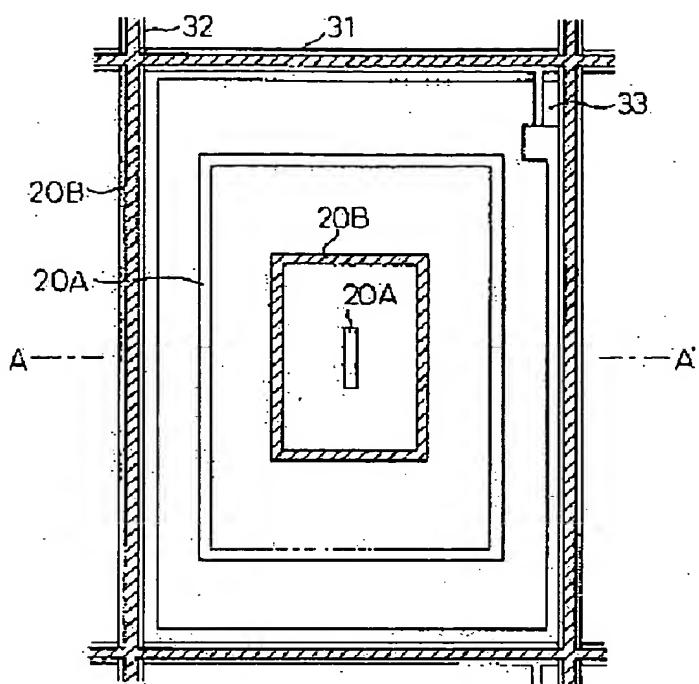


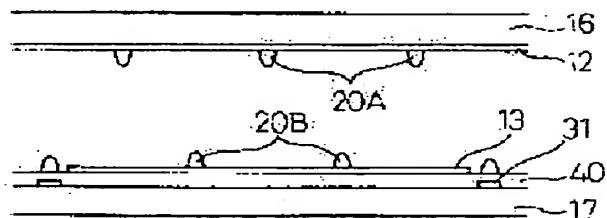
図270b



58776



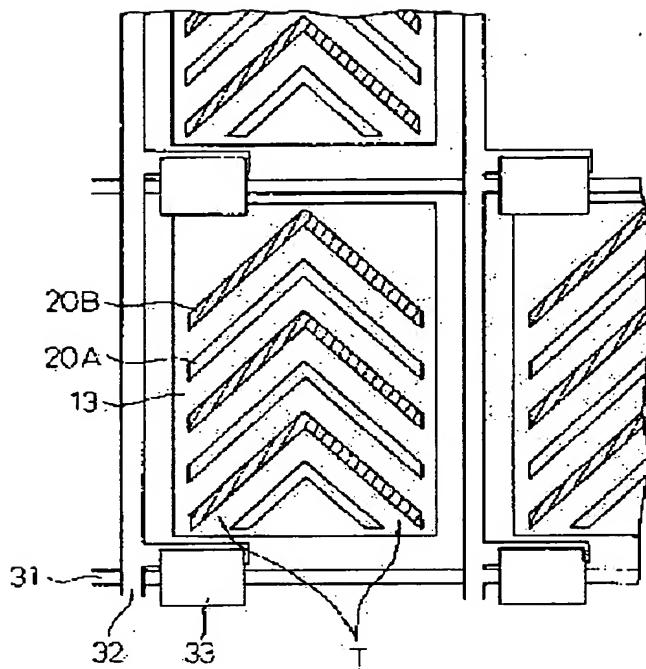
58776



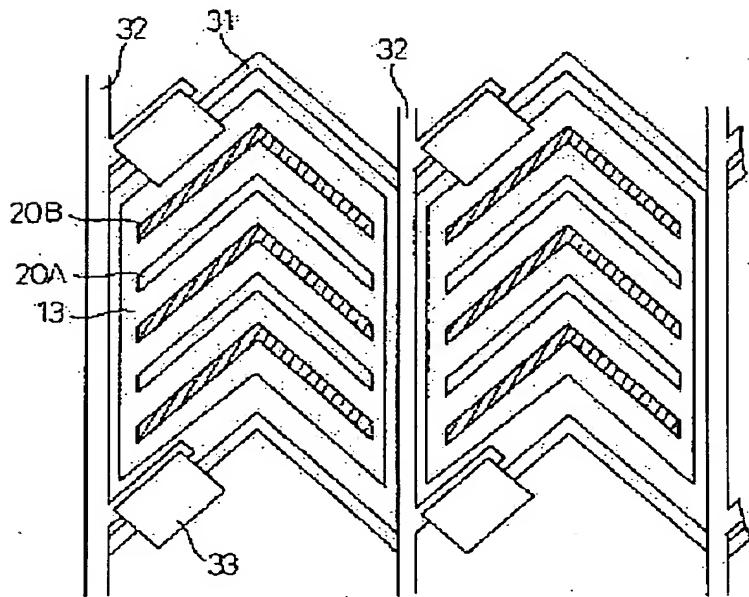
259-116

259-116

5872



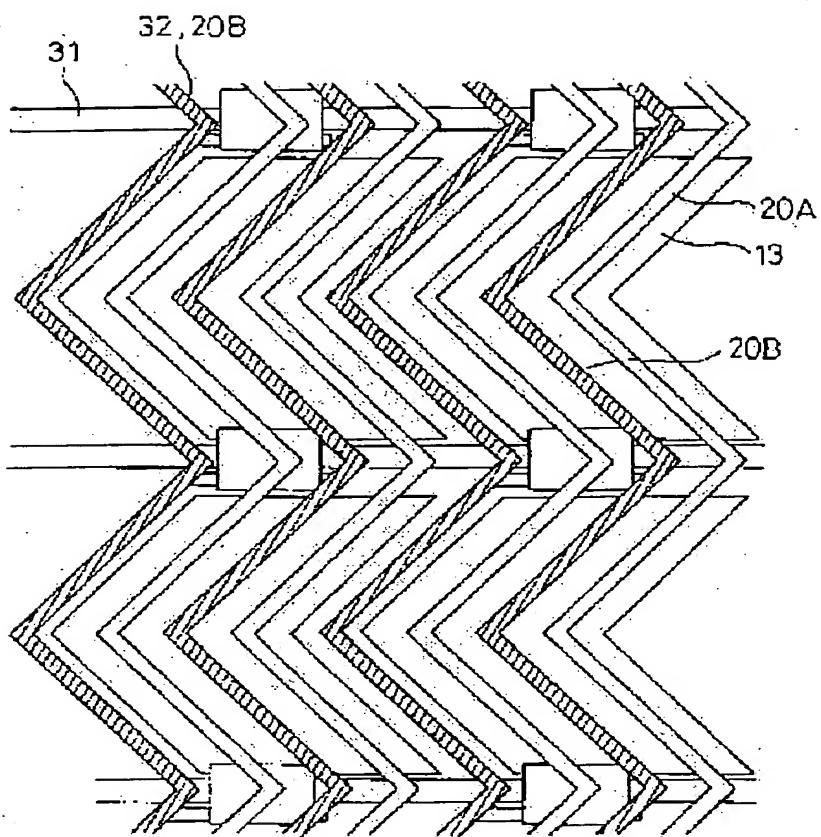
5873



259-117

259-117

5874

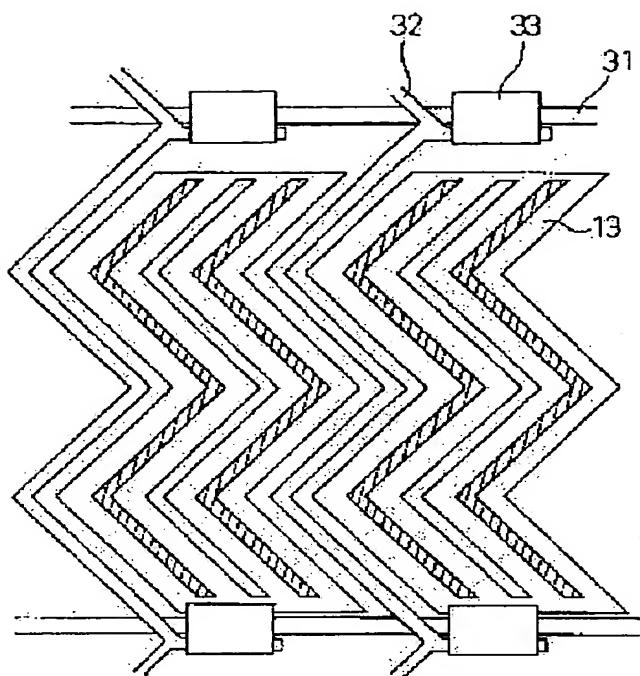


259-118

259-118

1999-006951

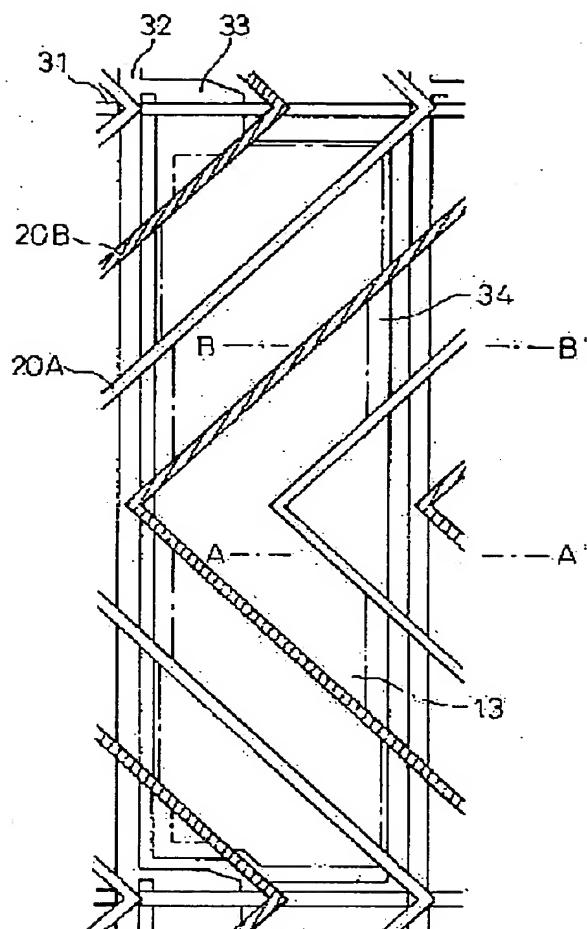
5875



259-119

259-119

도면76

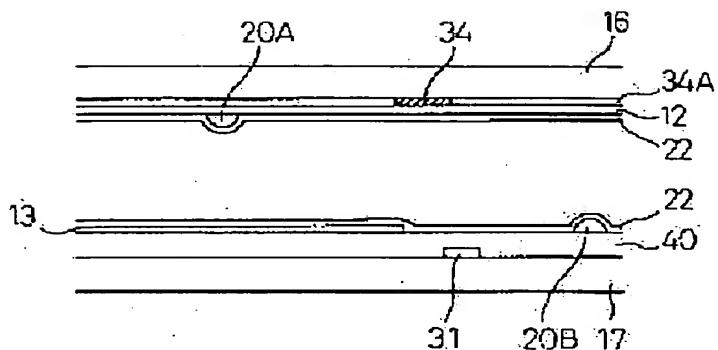


259-120

259-120

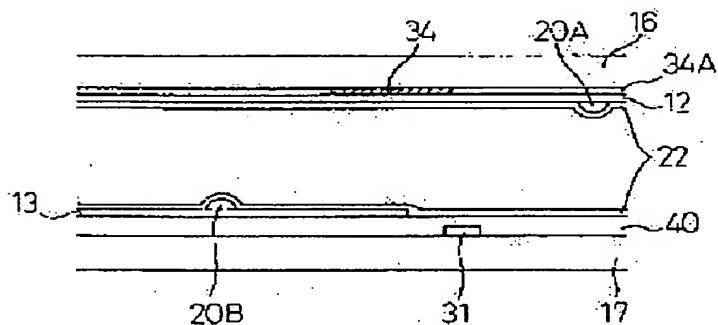
도면77a

A-A'

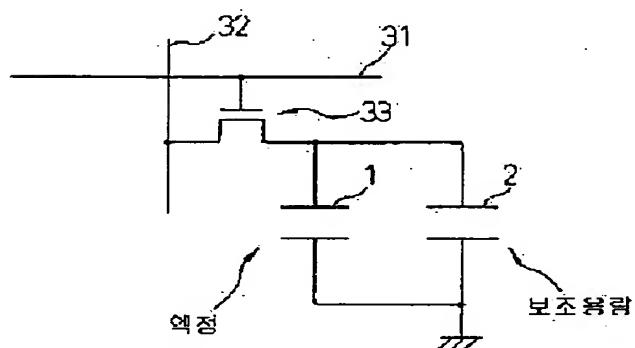


도면77b

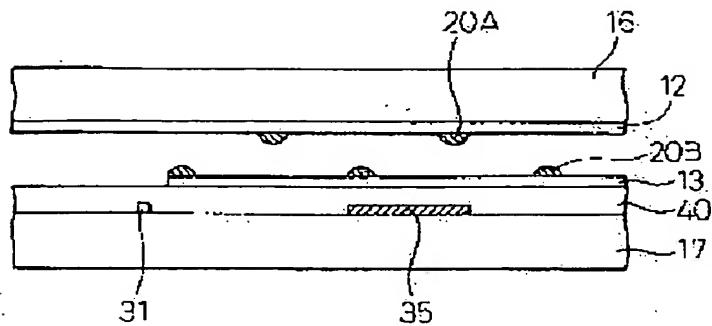
B-B'



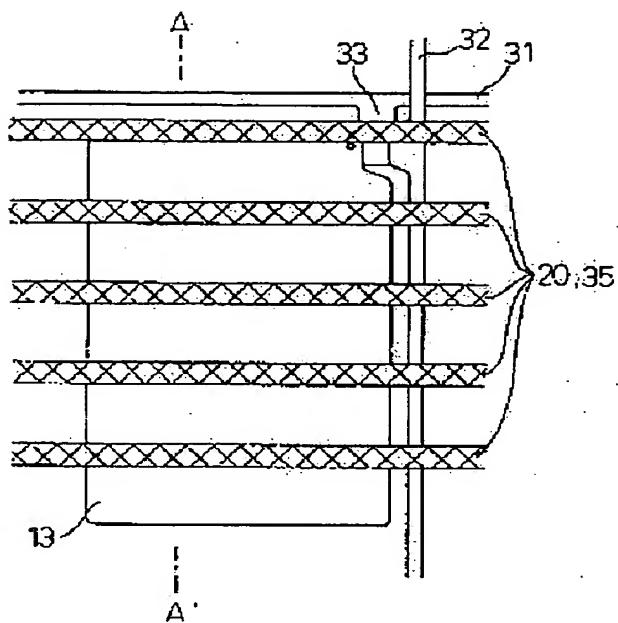
도면78a



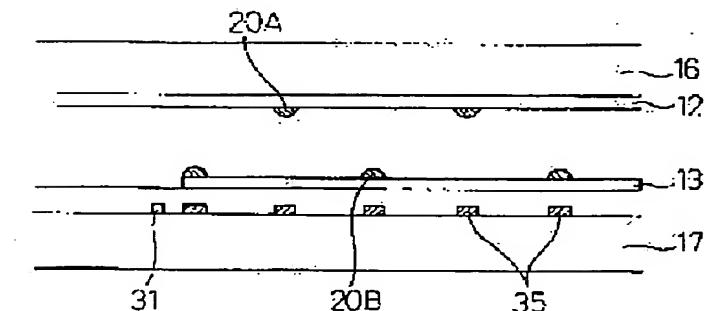
58786



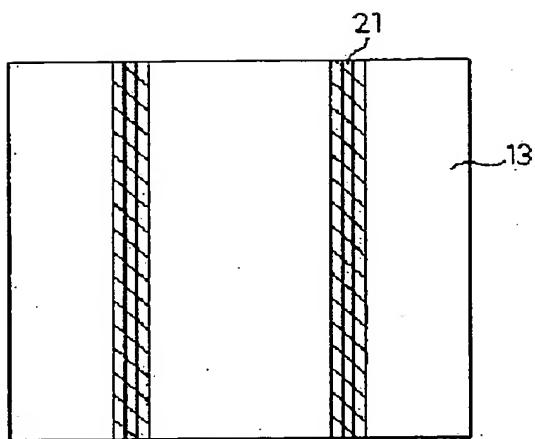
58786



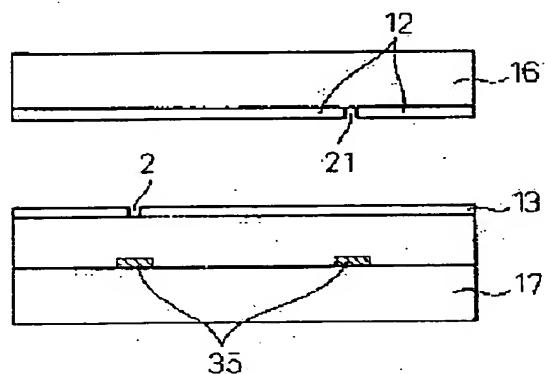
58786



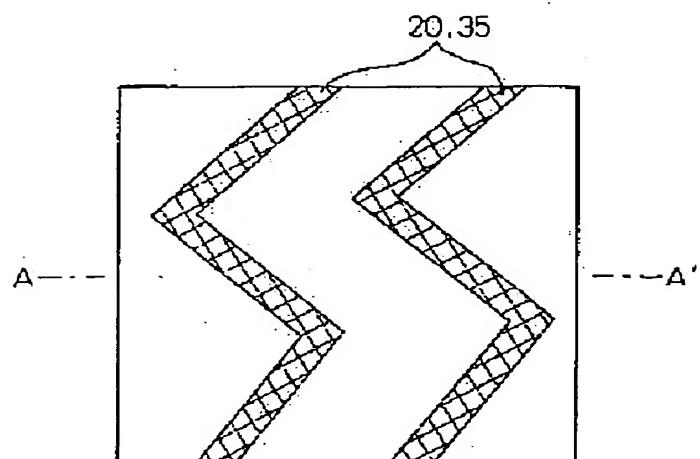
도면 80a



도면 80b

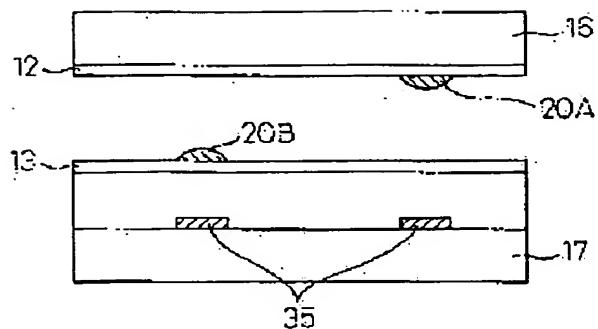
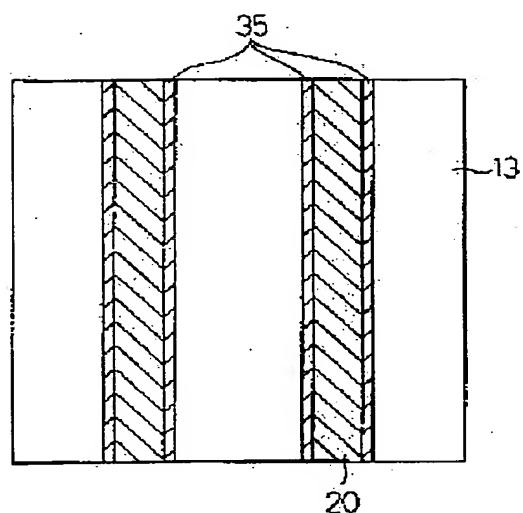
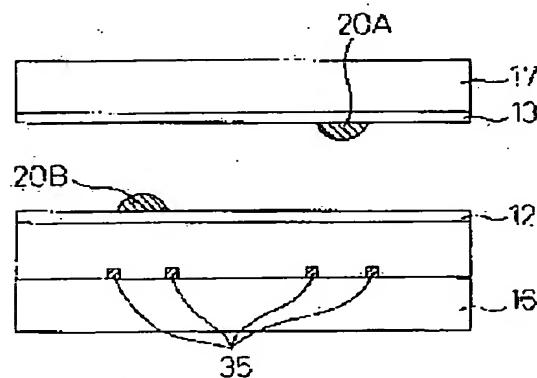


도면 81a

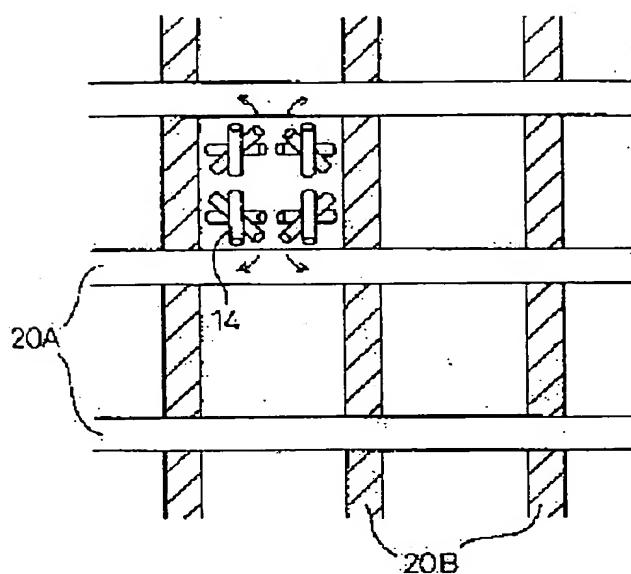


259-123

259-123

~~FIG. 11~~~~FIG. 12a~~~~FIG. 12b~~

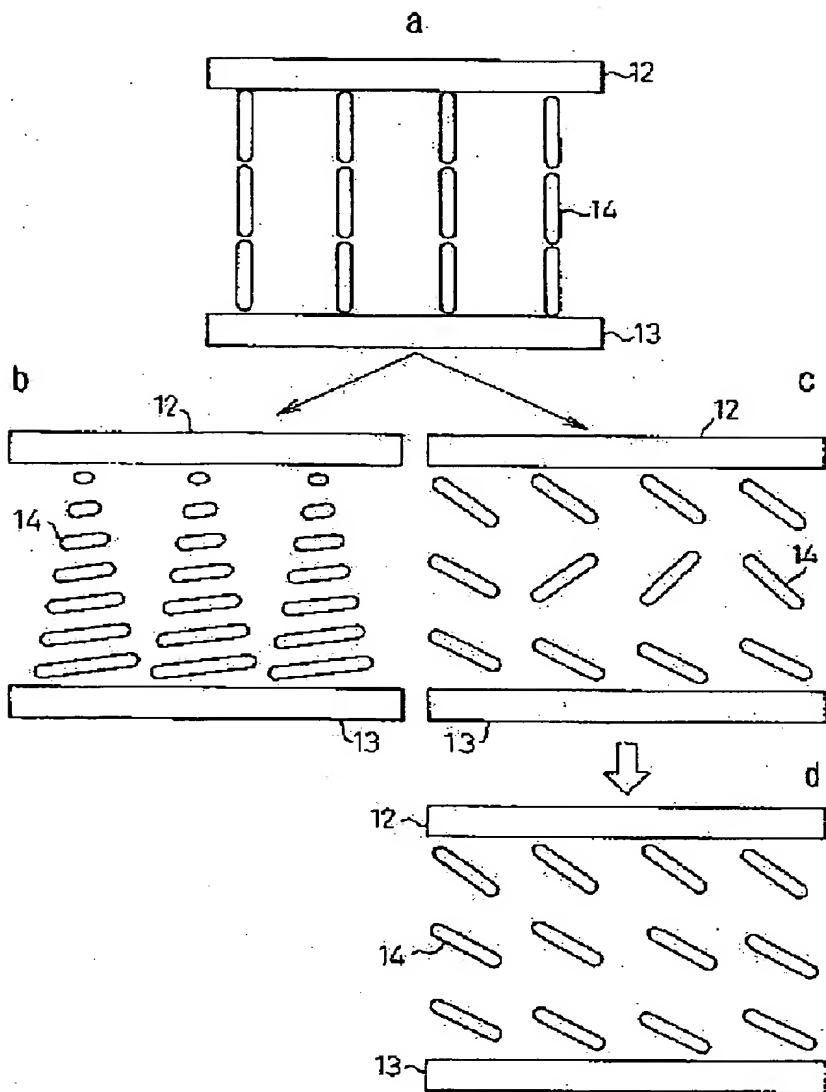
5983



259-125

259-125

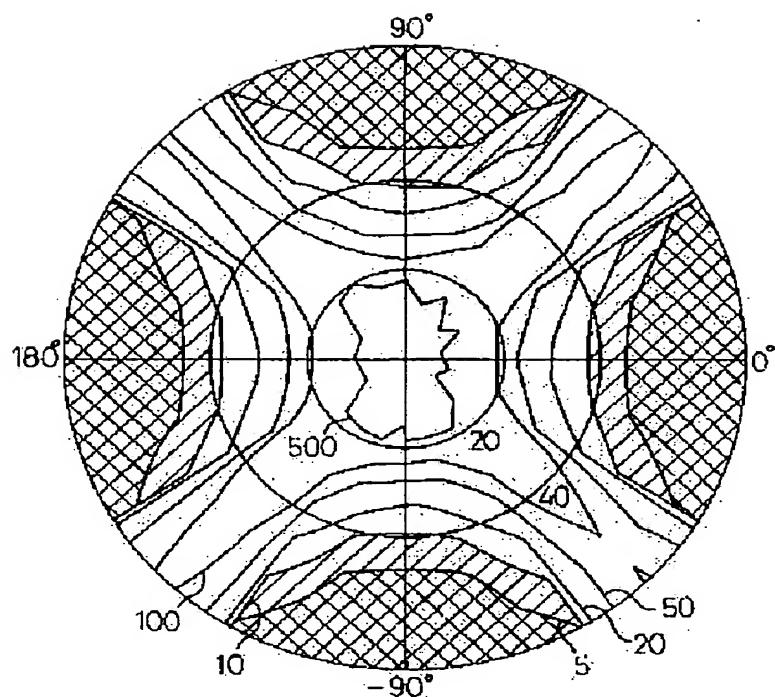
5884



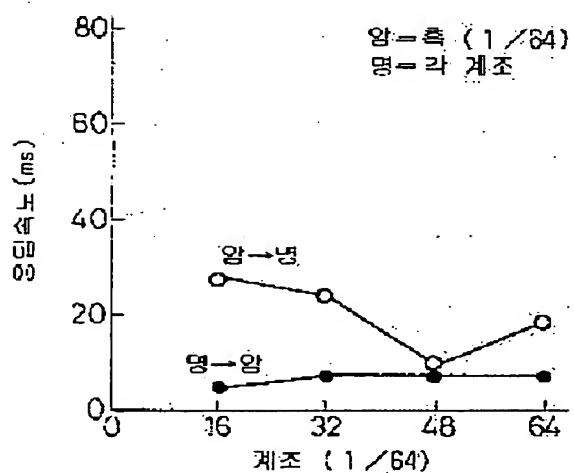
259-126

259-126

도면65



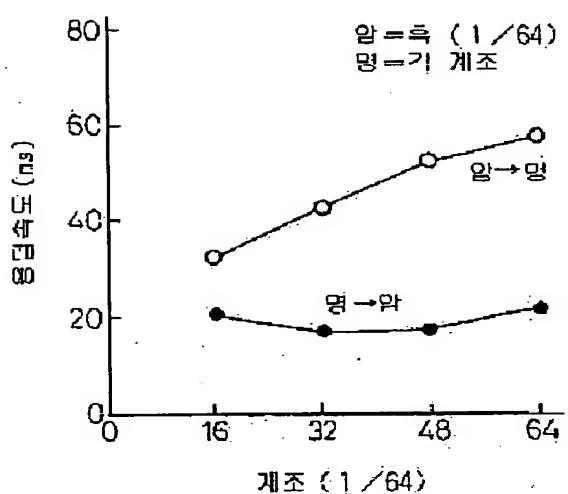
도면66



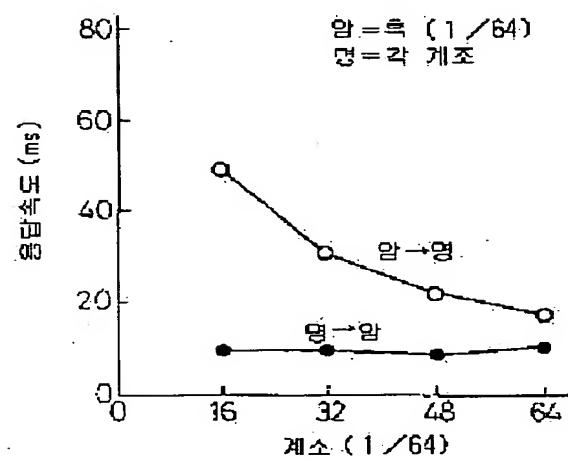
259-127

259-127

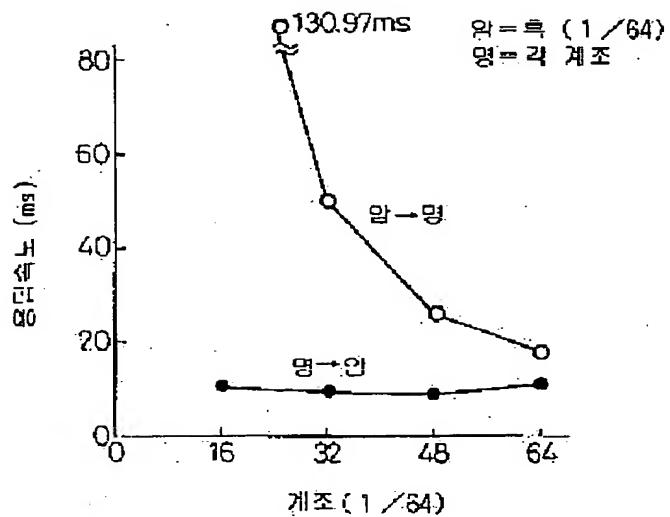
도면006



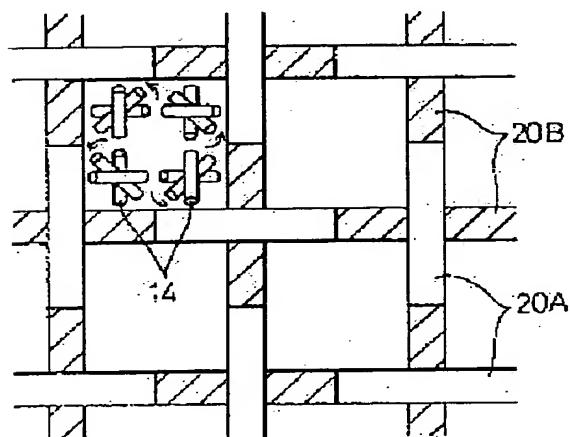
도면007



도면 87b



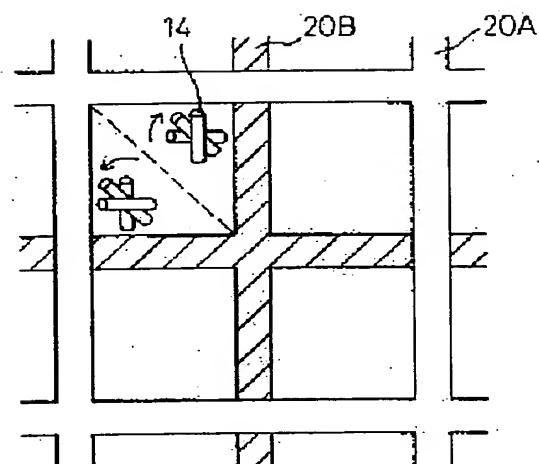
도면 87a



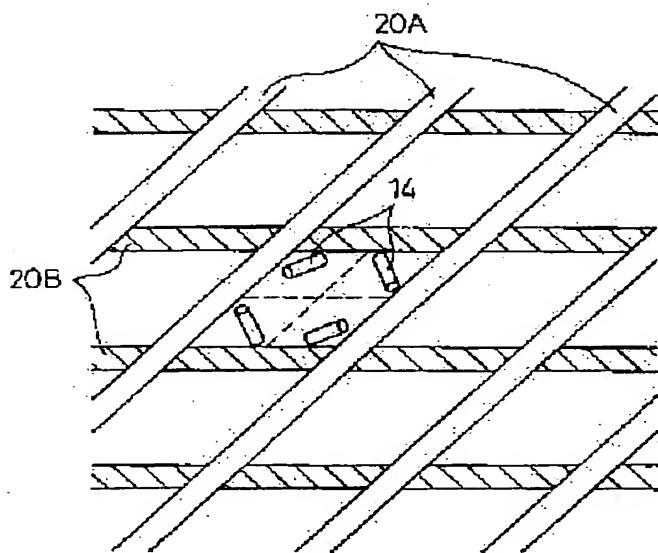
259-129

259-129

도면 86

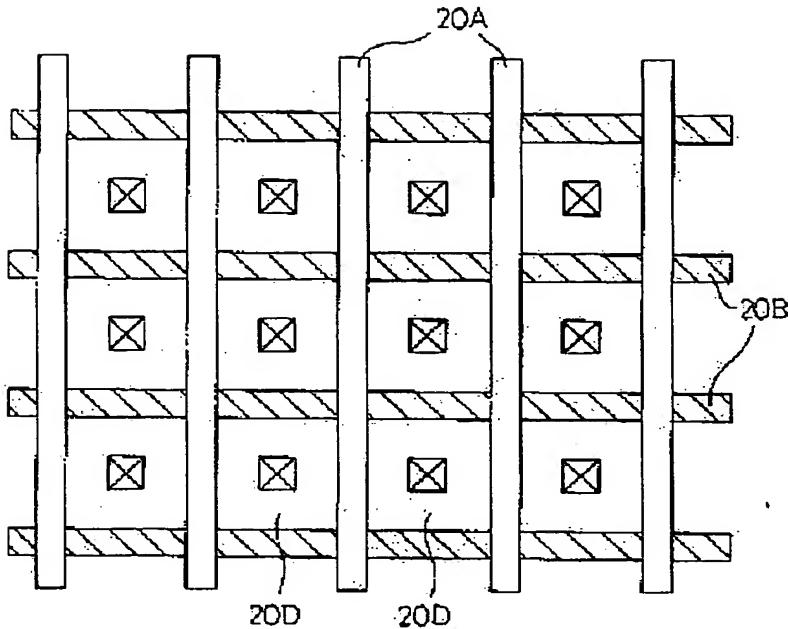
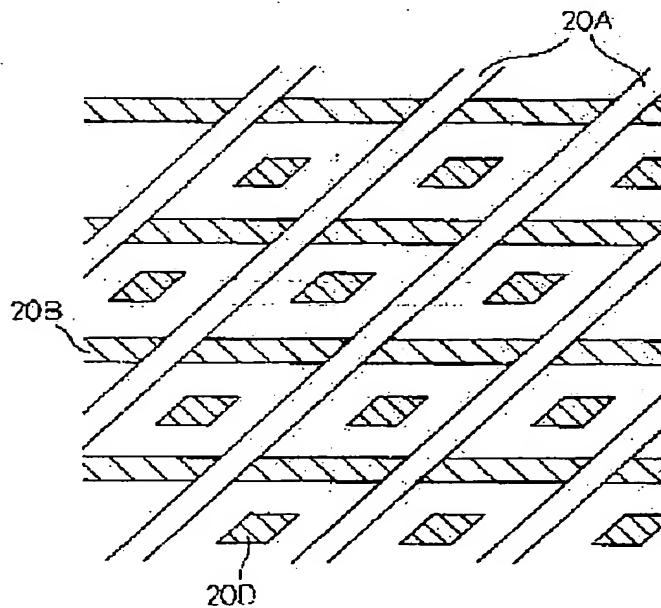


도면 87



259-130

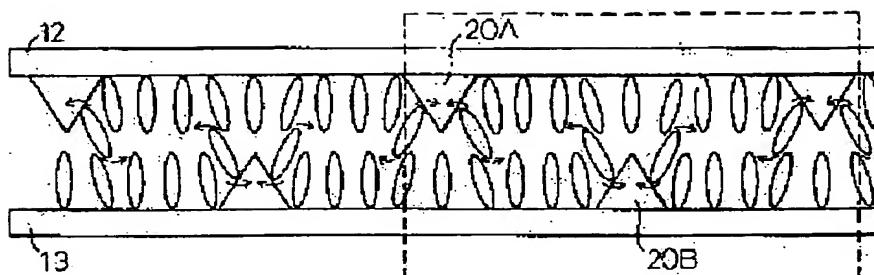
259-130

20902091

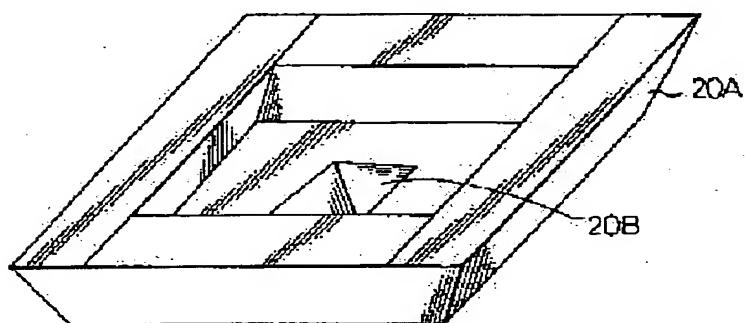
259-131

259-131

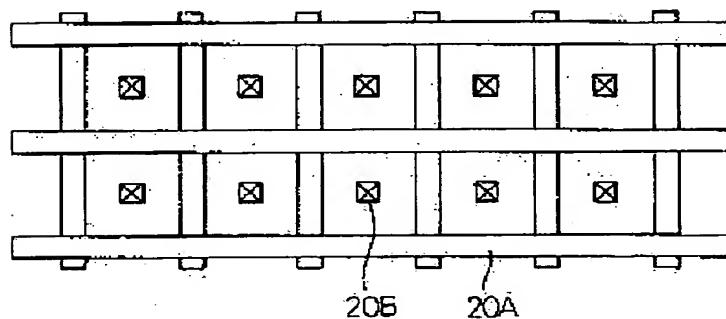
도면 024



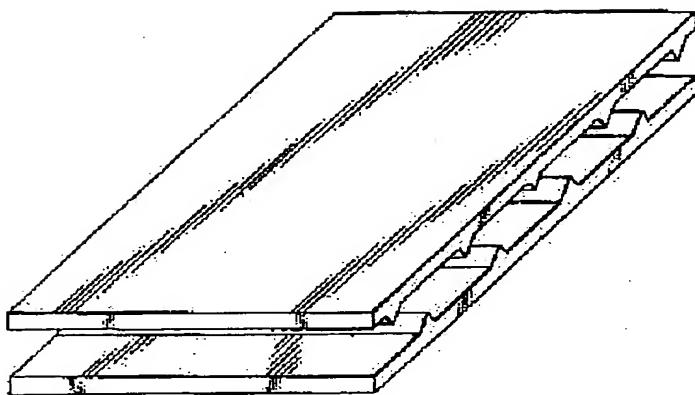
도면 025



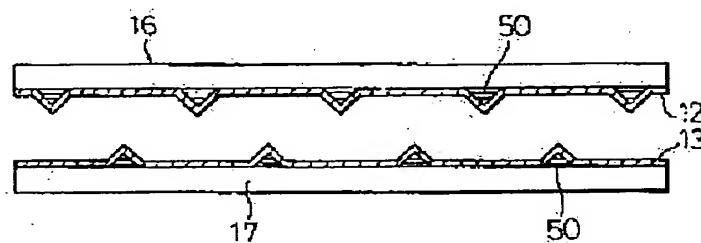
도면 026



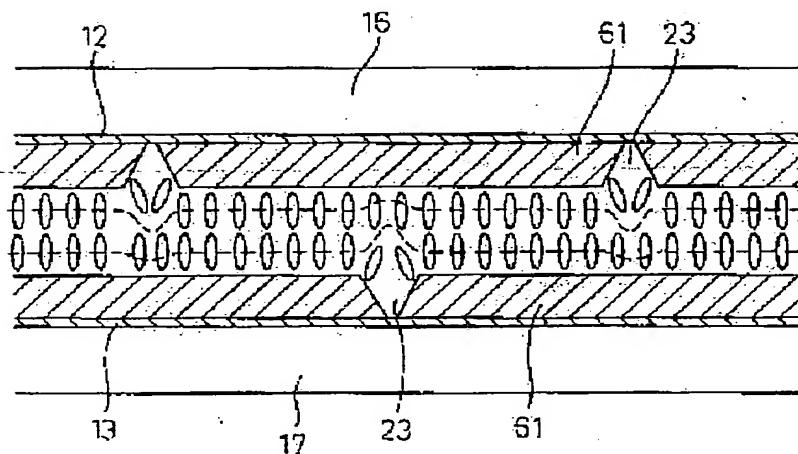
도면04a



도면04b



도면05



259-133

259-133

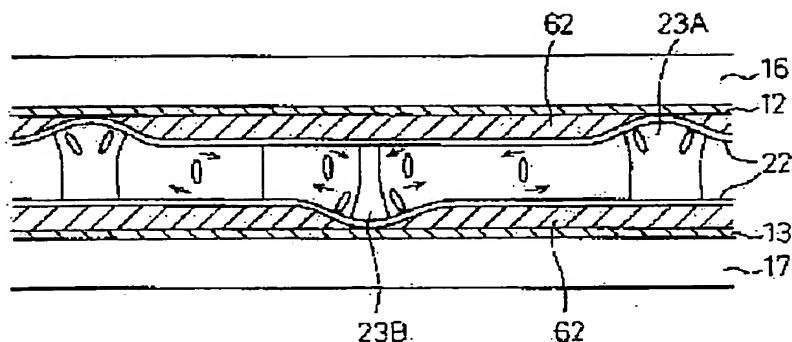
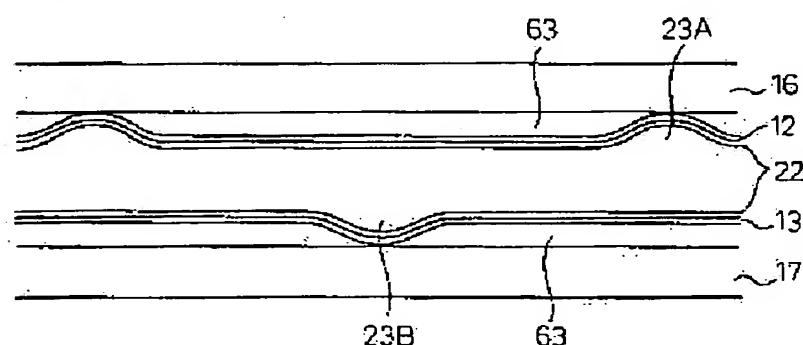
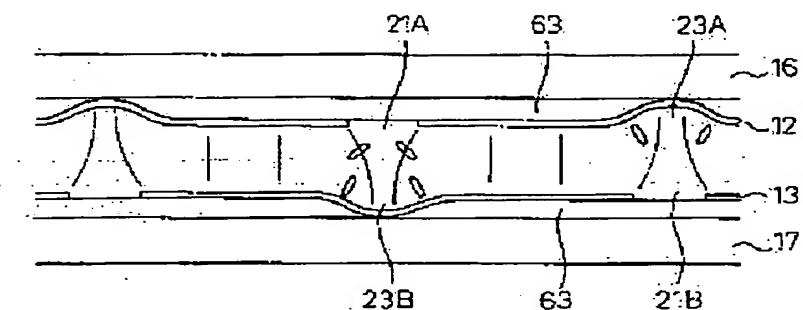
~~52908~~~~52907~~~~52908~~

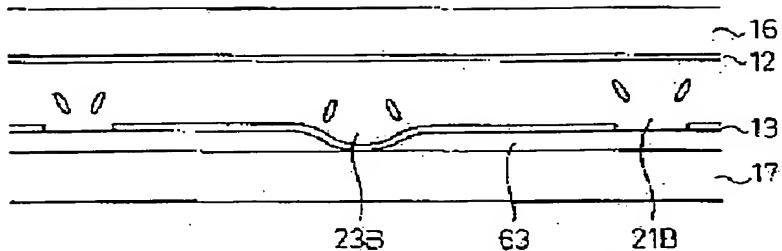
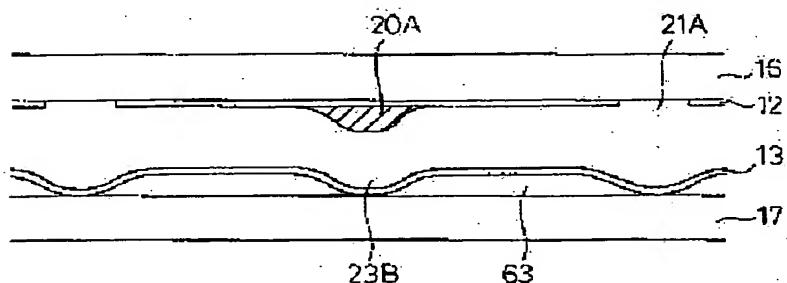
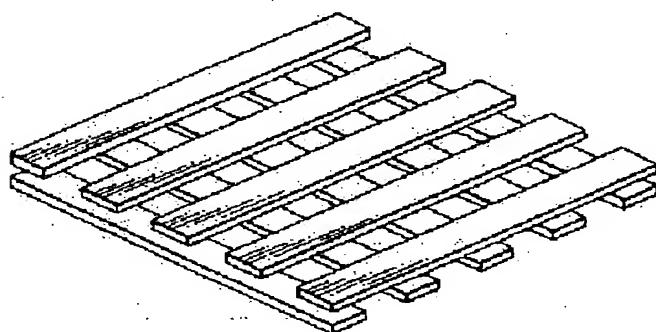
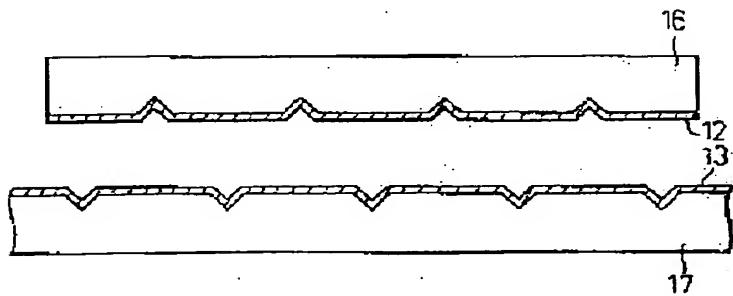
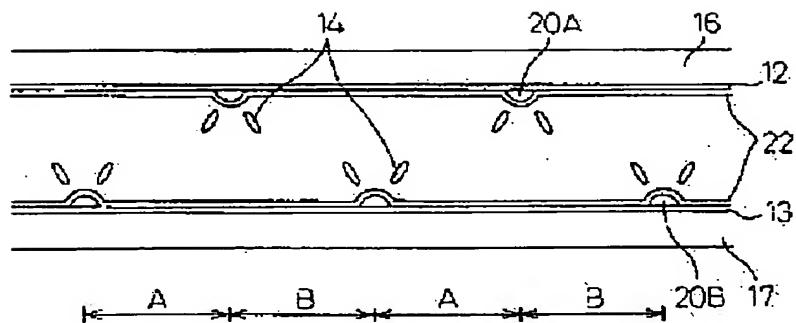
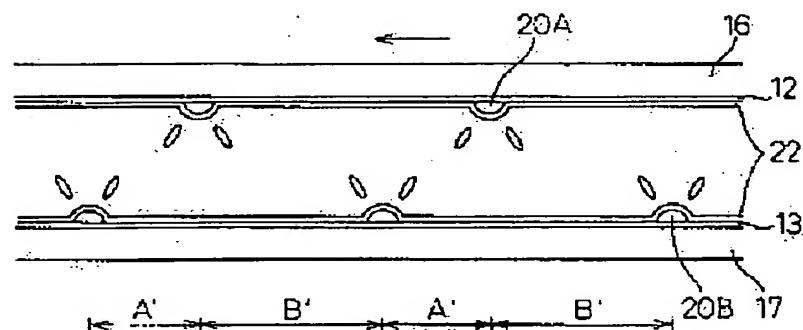
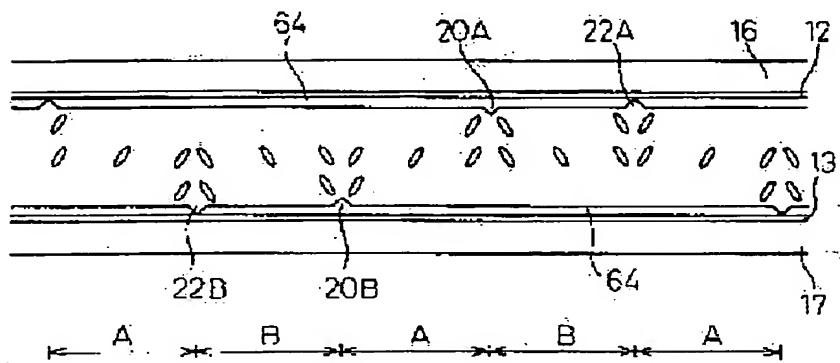
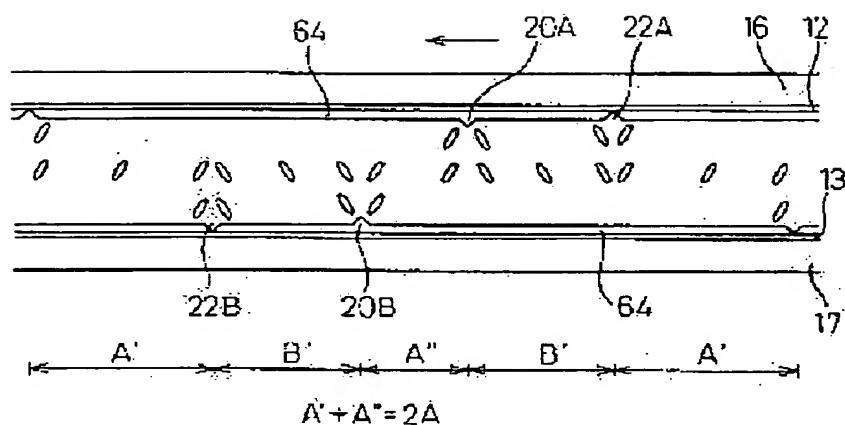
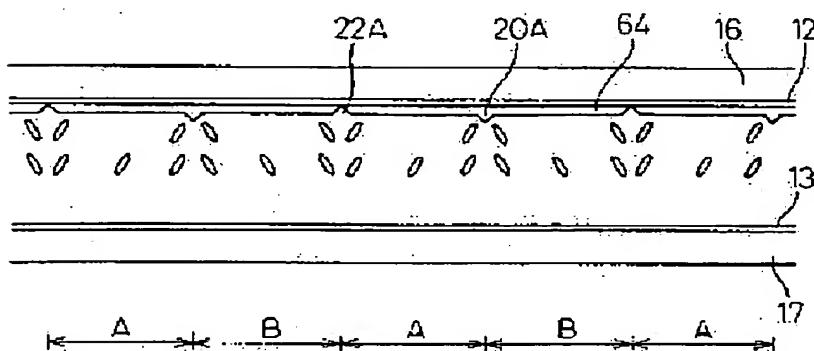
FIG 99FIG 100FIG 101aFIG 101b

FIGURE 2aFIGURE 2bFIGURE 2c

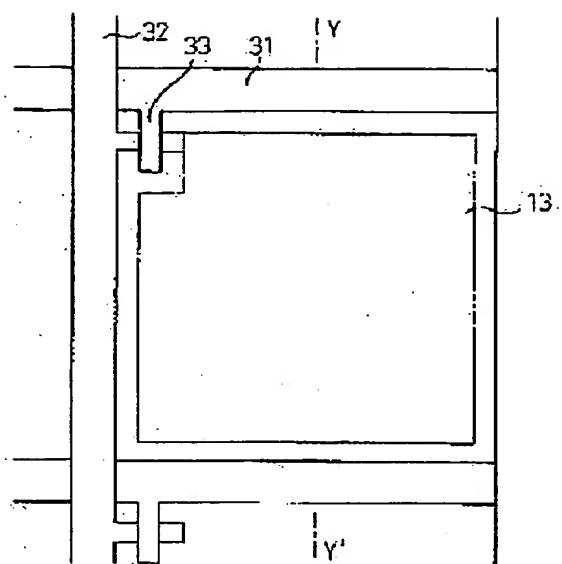
五五九三六



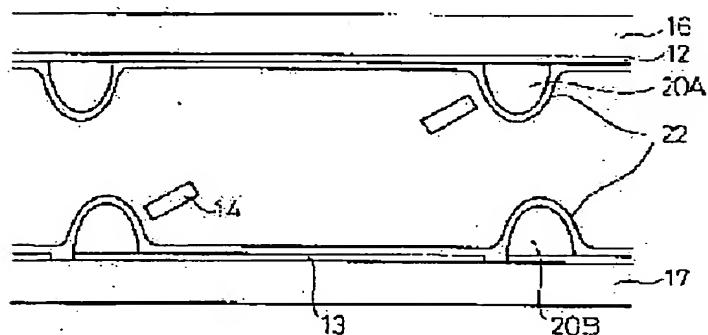
五四三〇四



도면105a



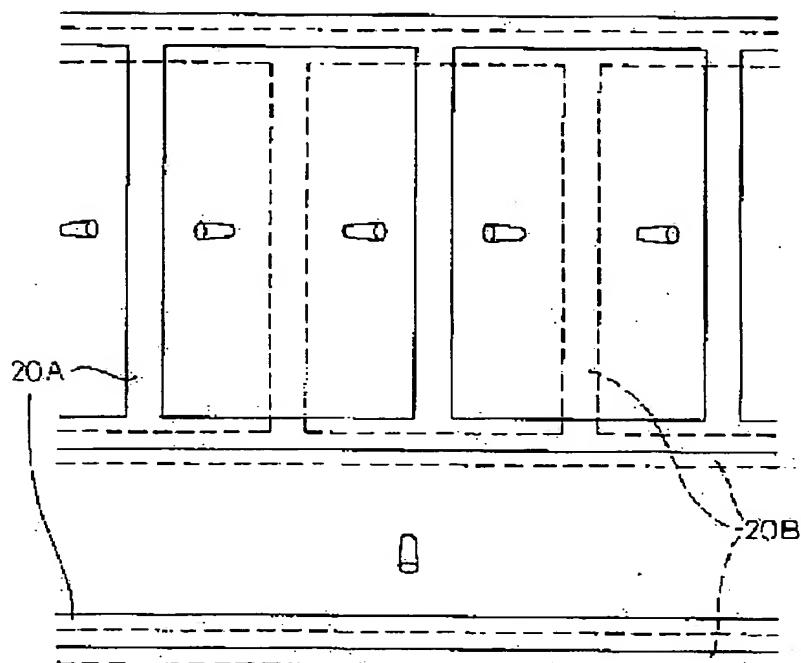
도면105b



259-138

259-138

500100



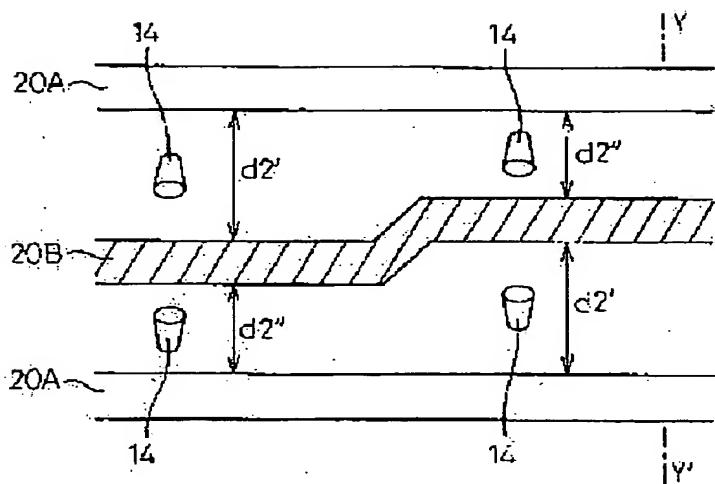
B~14



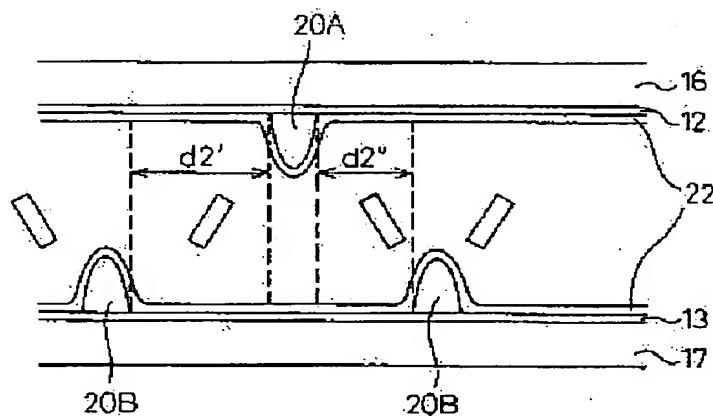
259-139

259-139

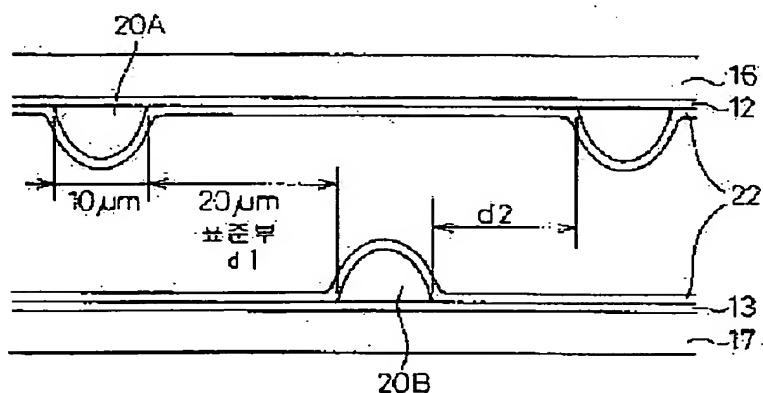
도면 107a



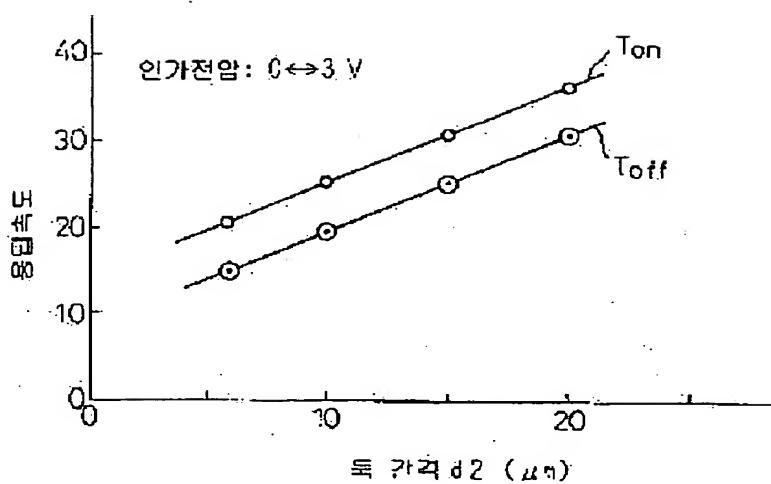
도면 107b



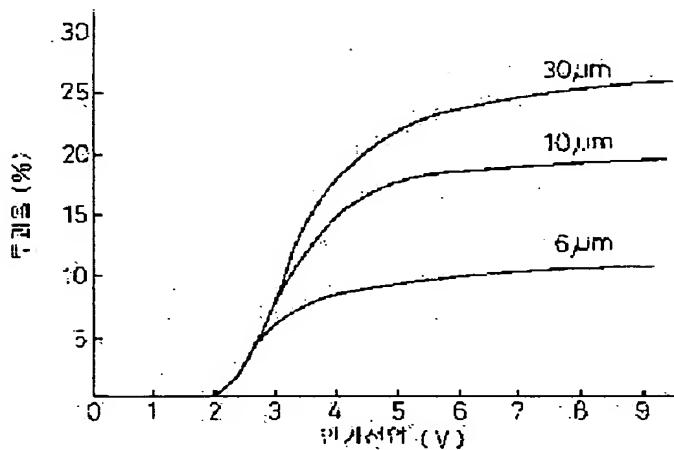
도면 108



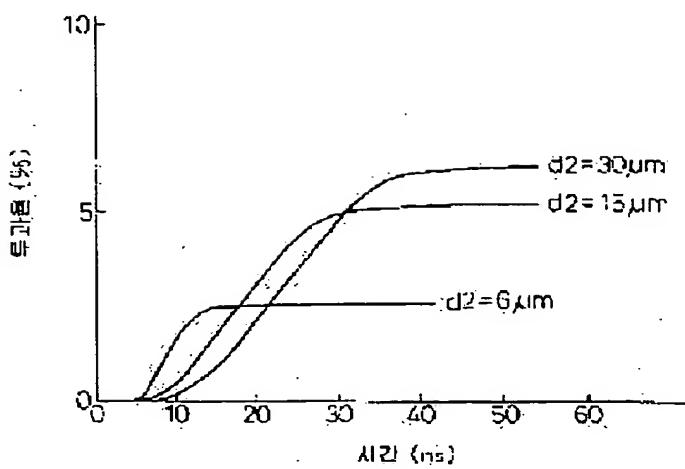
도면 109



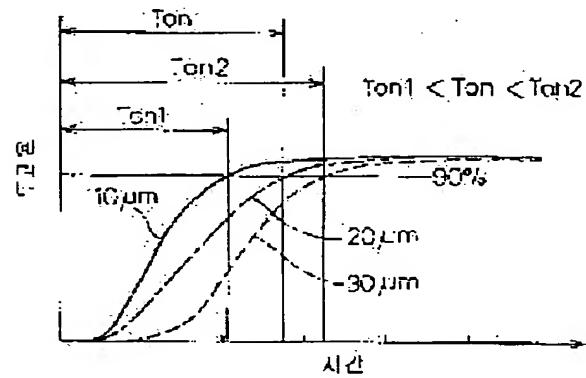
도면 110



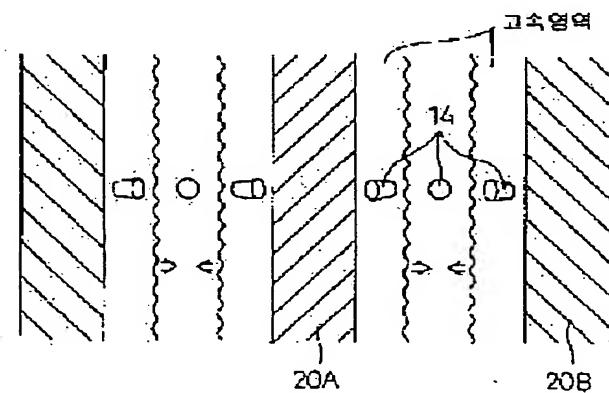
도면 106



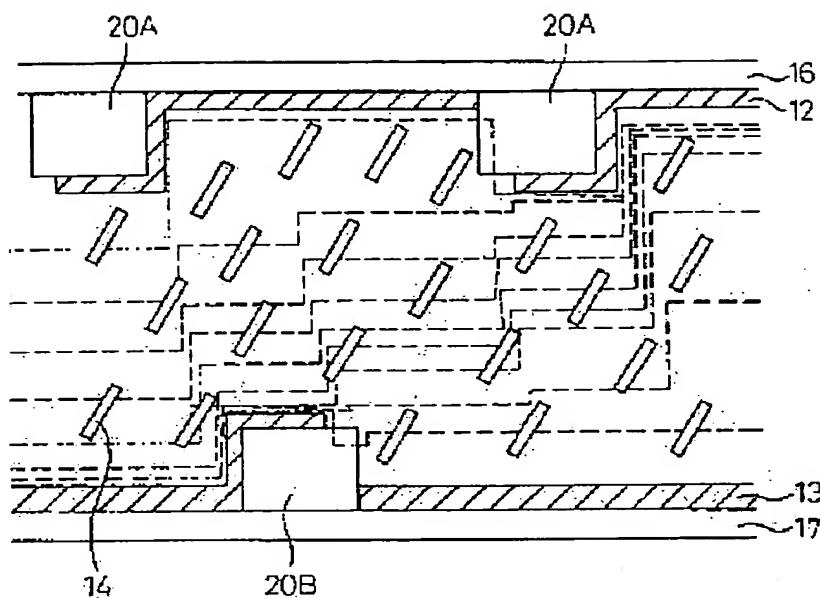
도면 111a



도면 111b



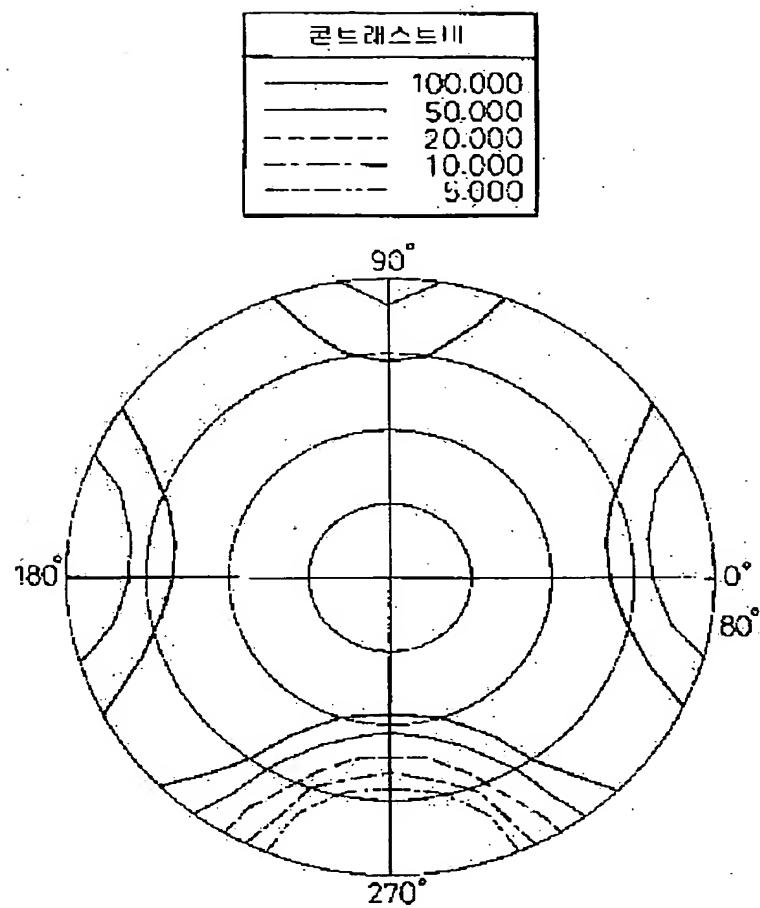
259-142



259-143

259-143

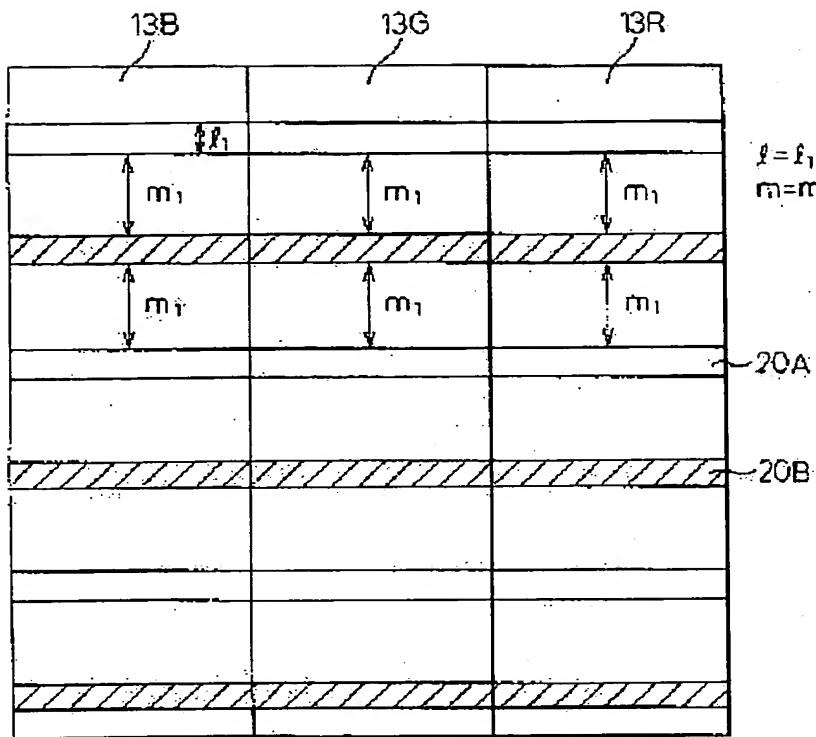
도면13



259-144

259-144

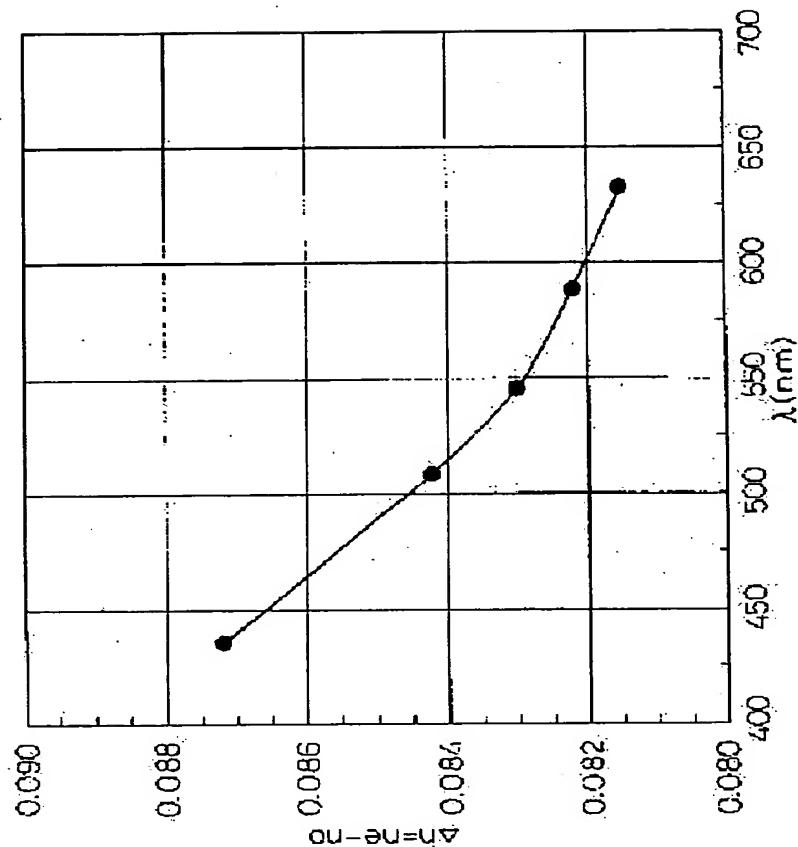
5814



259-145

259-145

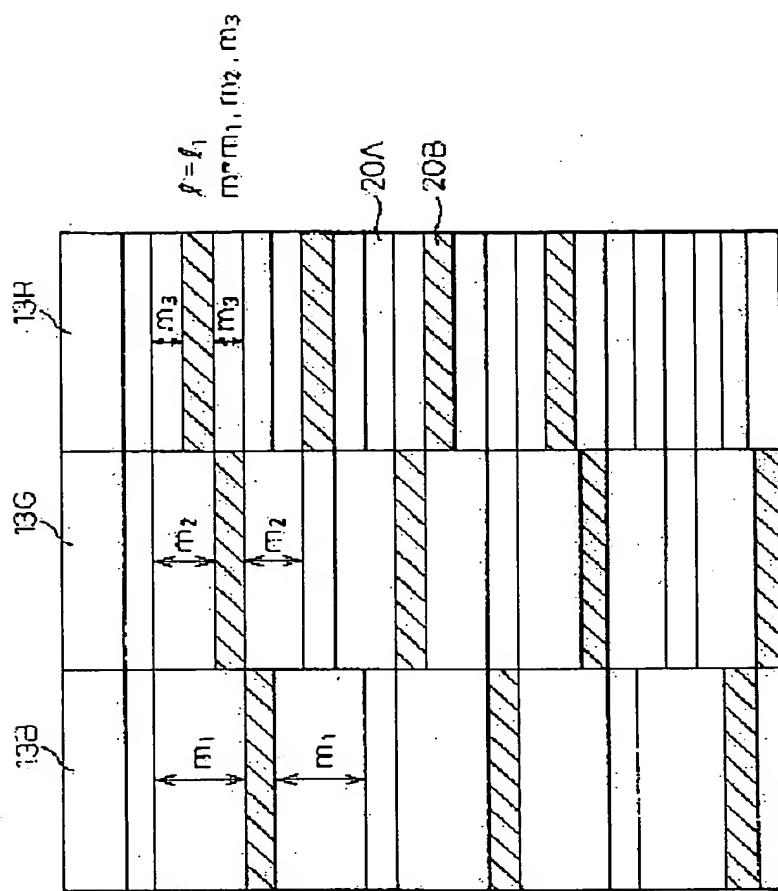
58115



259-146

259-146

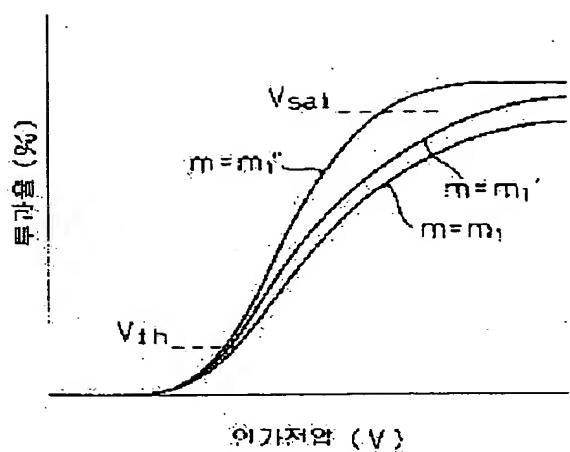
58118



259-147

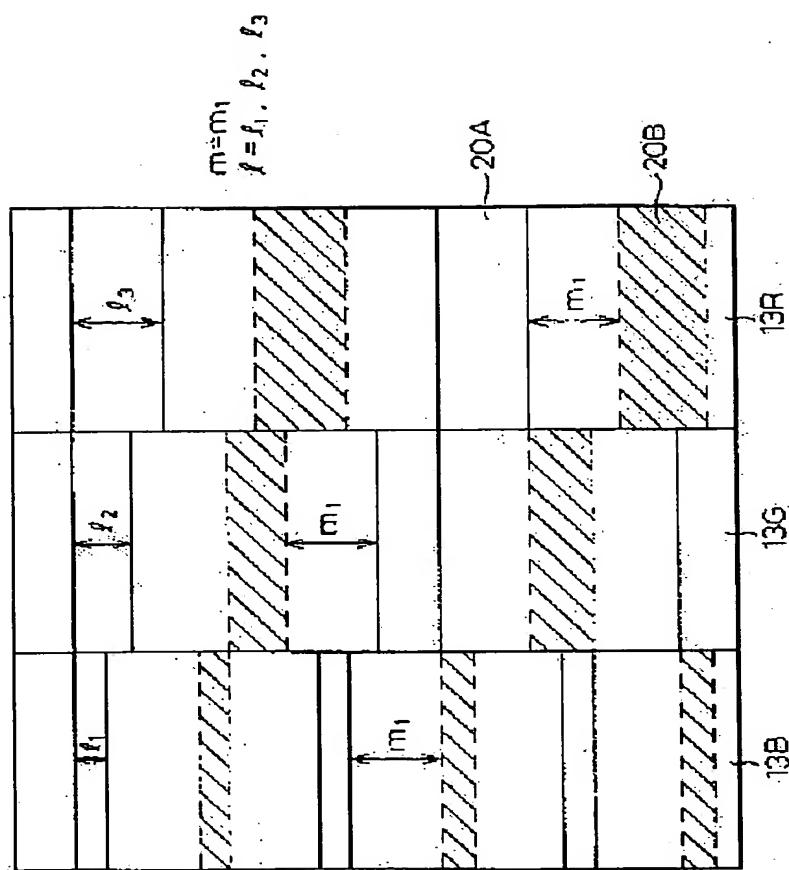
259-147

도면17



259-148

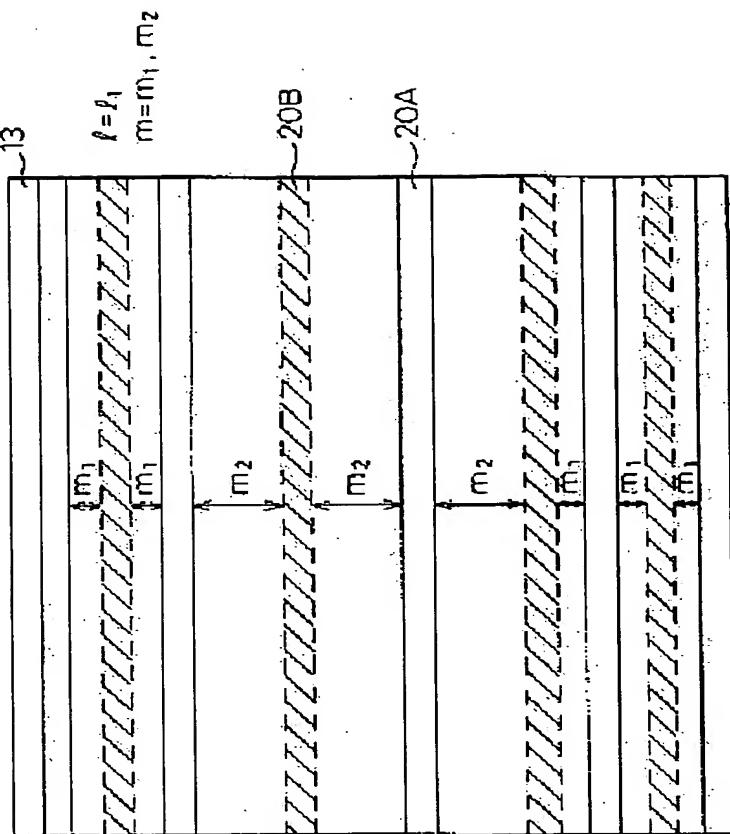
259-148

~~SECRET~~

259-149

259-149

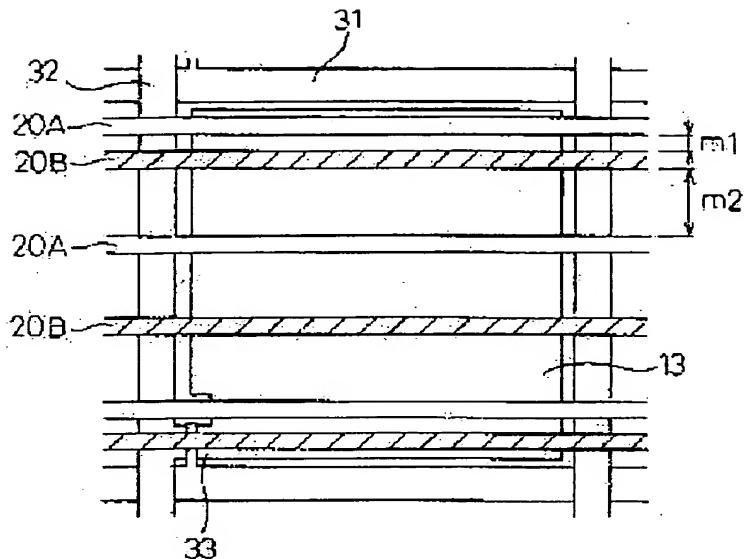
58118



259-150

259-150

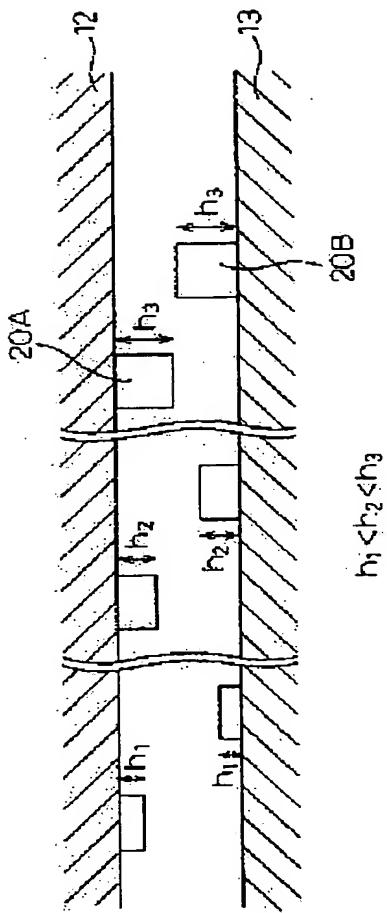
58120



259-151

259-151

58121

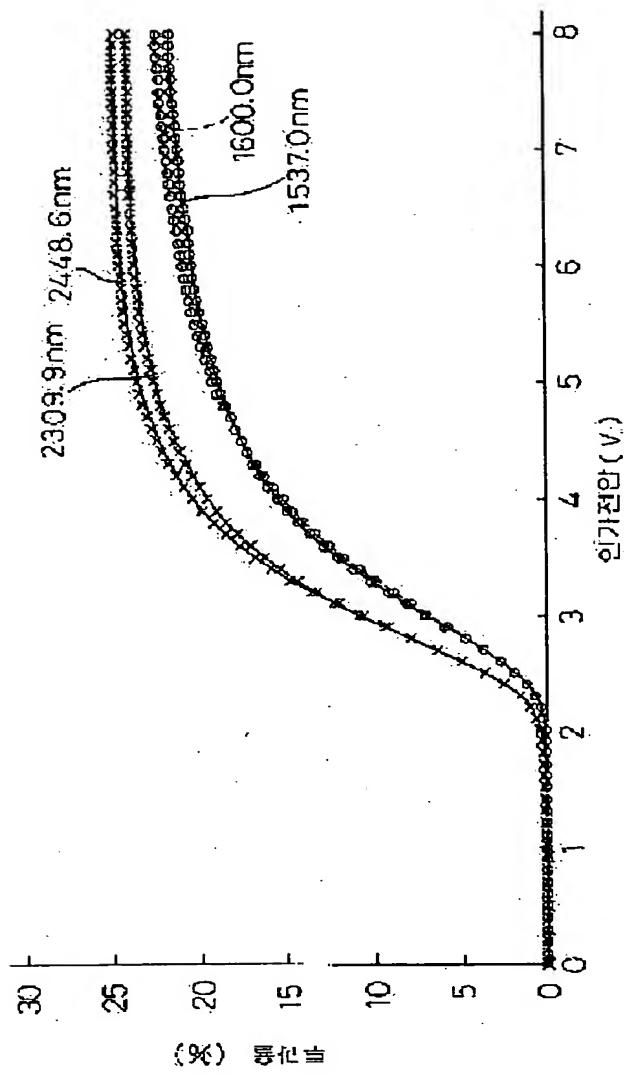


$$h_1 < h_2 < h_3$$

259-152

259-152

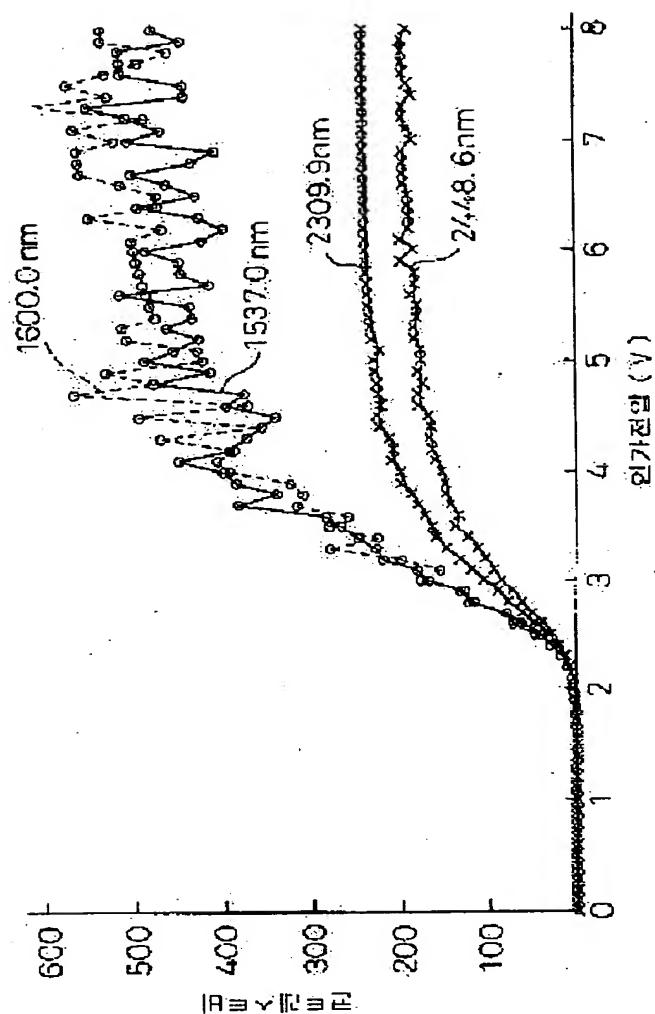
도료122



259-153

259-153

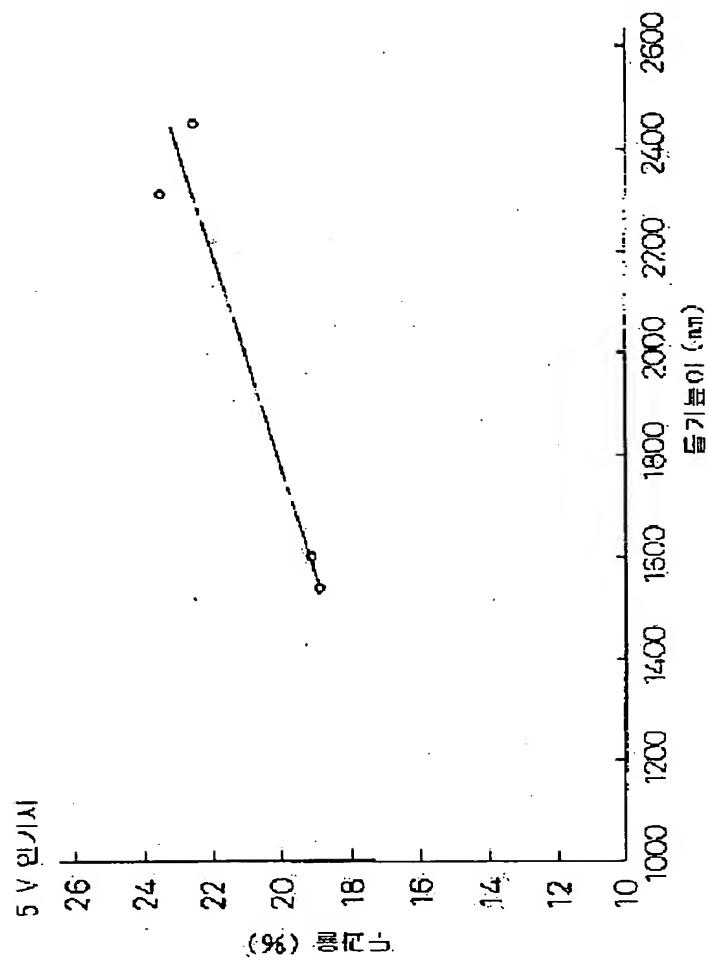
58123



259-154

259-154

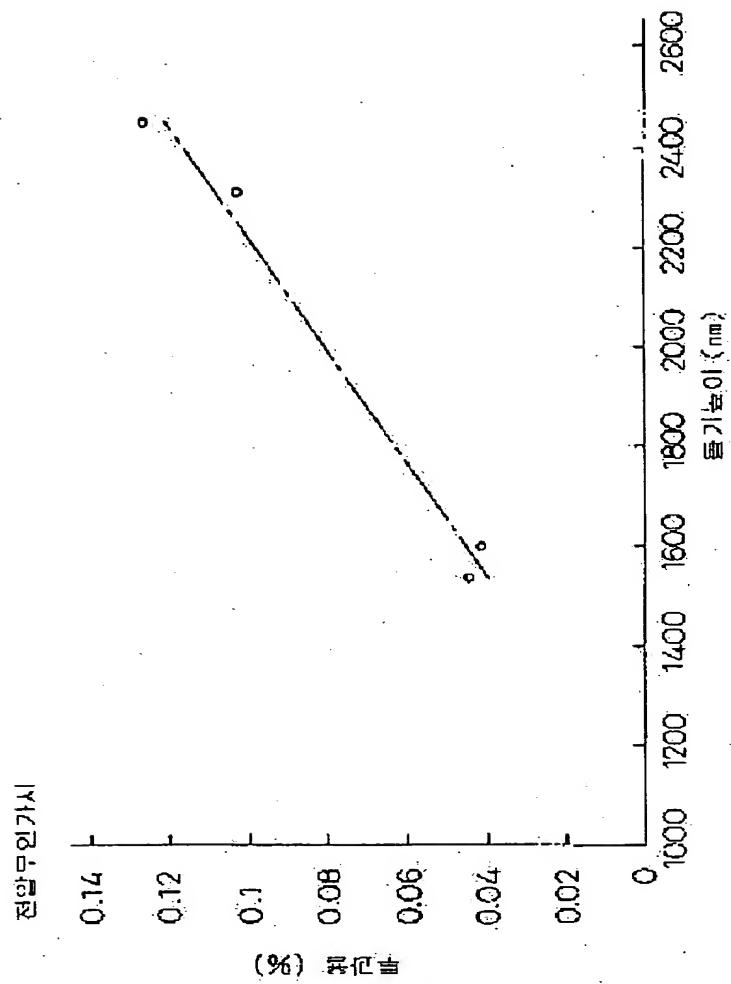
58124



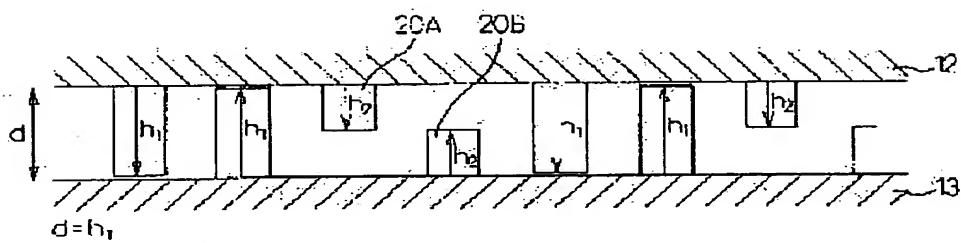
259-155

259-155

도면125

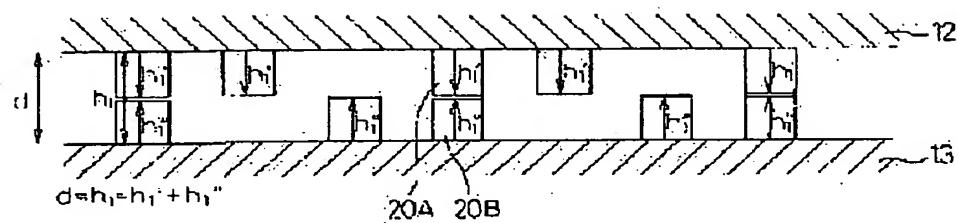
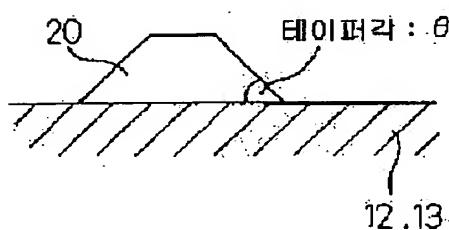
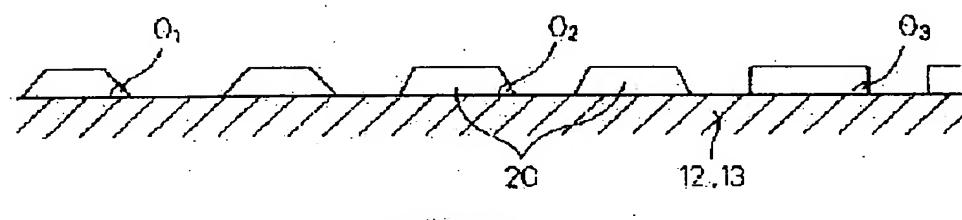


도면126

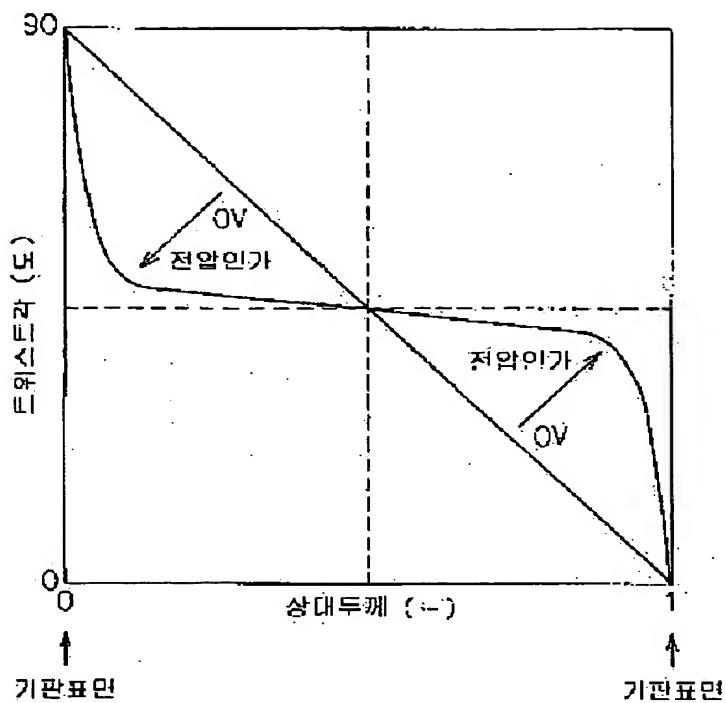


259-156

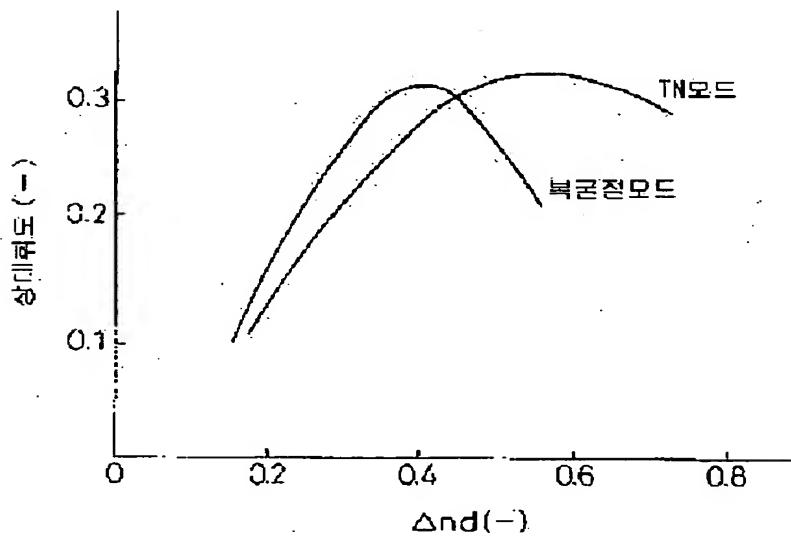
259-156

도면12b도면12c도면12d

도면 128



도면 129



259-158

259-158

도표 130

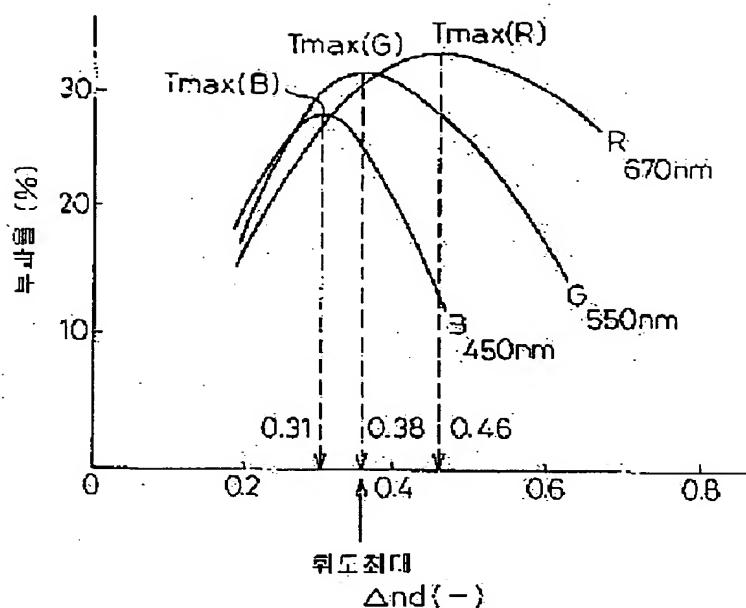
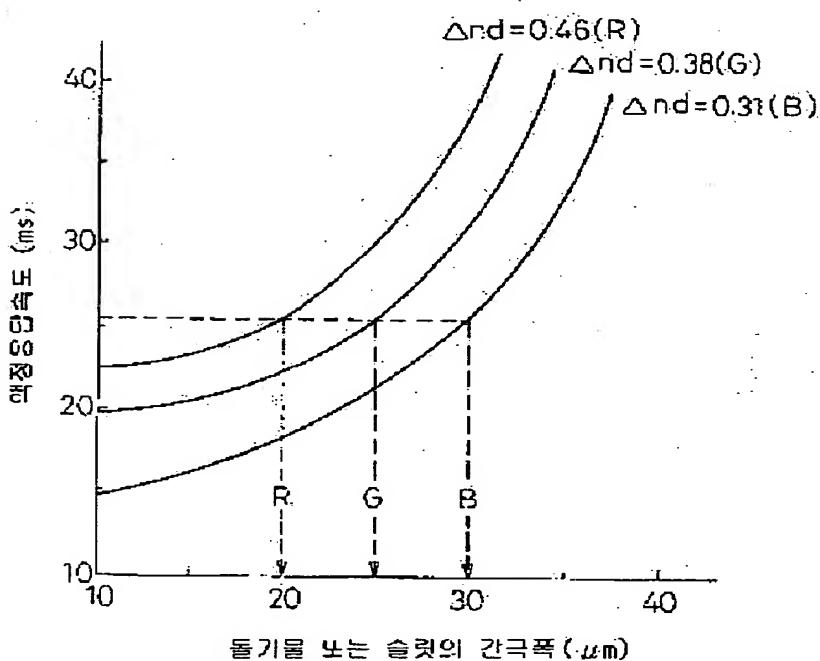
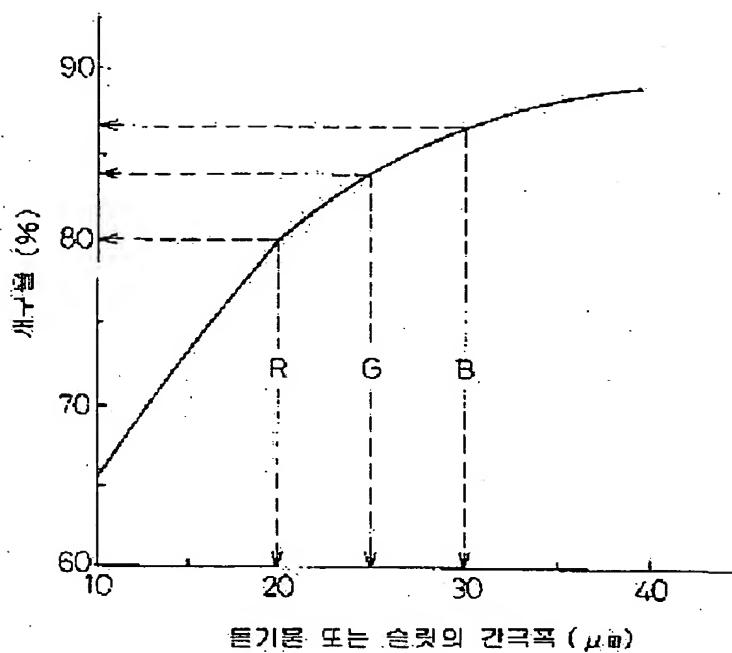


도표 131



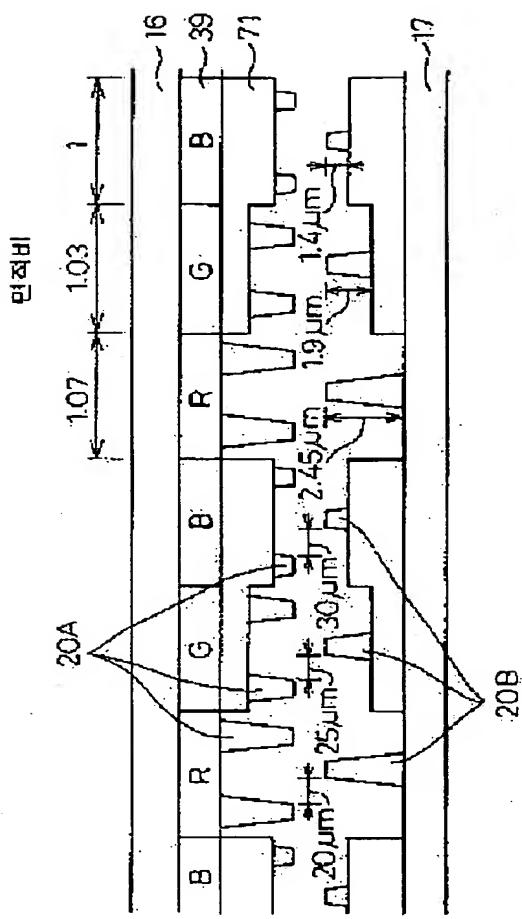
도면132



259-160

259-160

도면 133



259-161

259-161

FIG 134

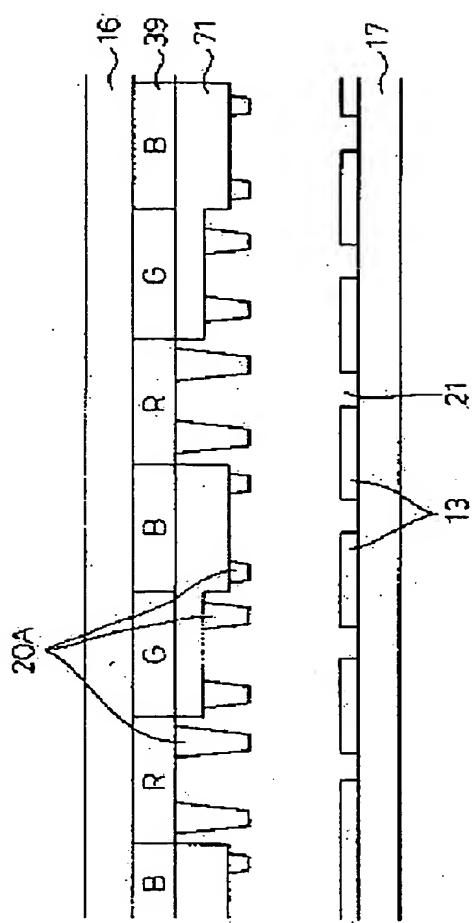
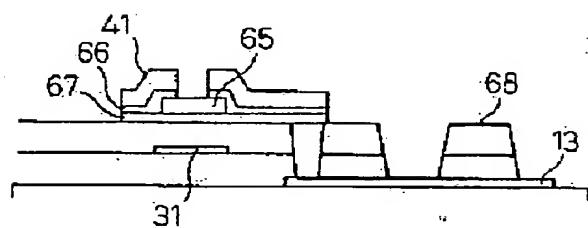


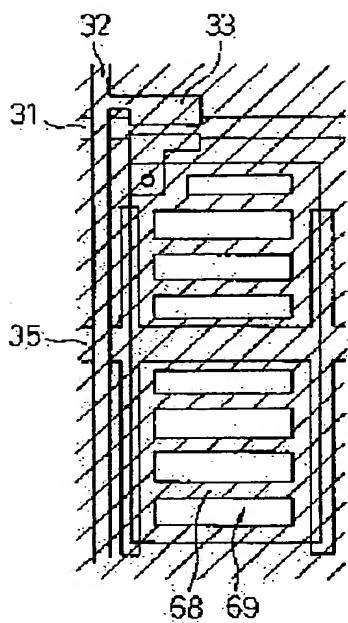
FIG 135



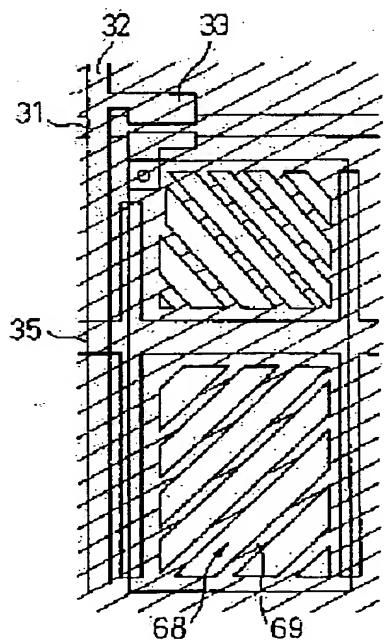
259-162

259-162

581304



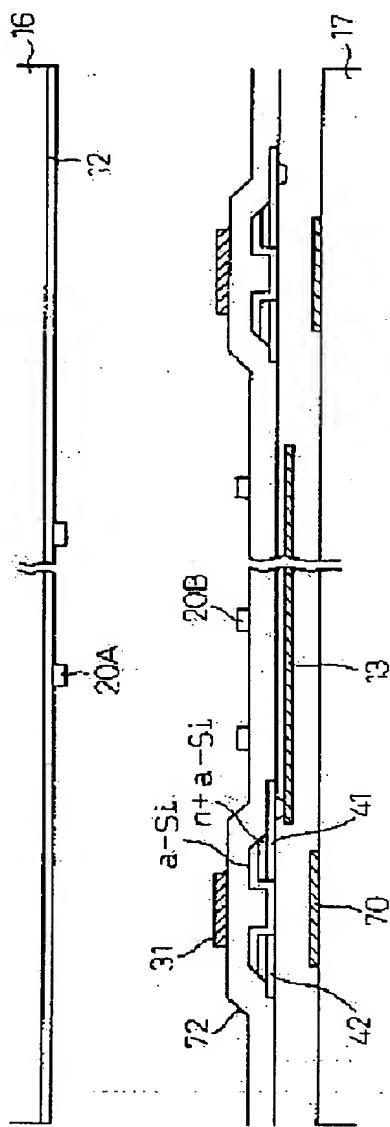
581305



259-163

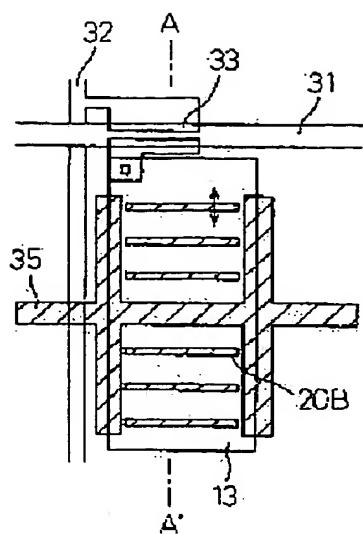
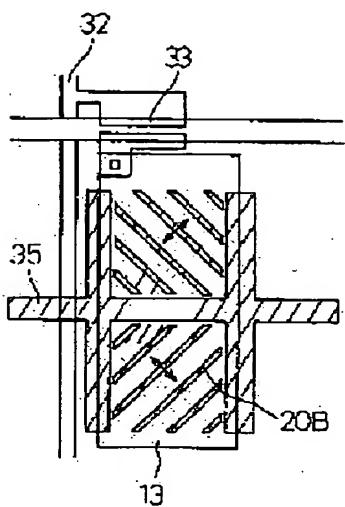
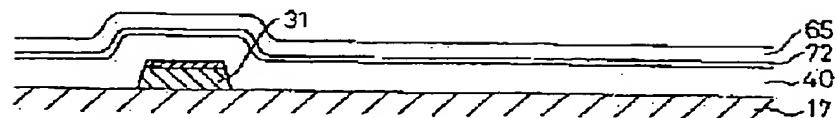
259-163

50937



259-164

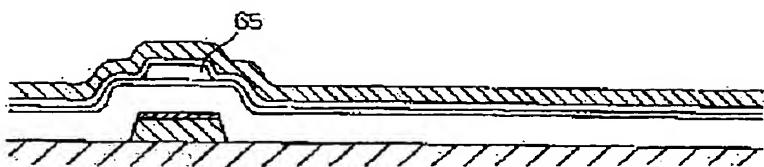
259-164

SD138aSD138bSD138c

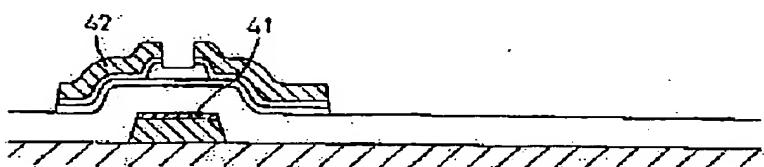
259-165

259-165

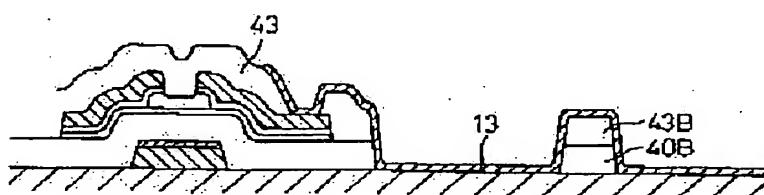
521385



521390



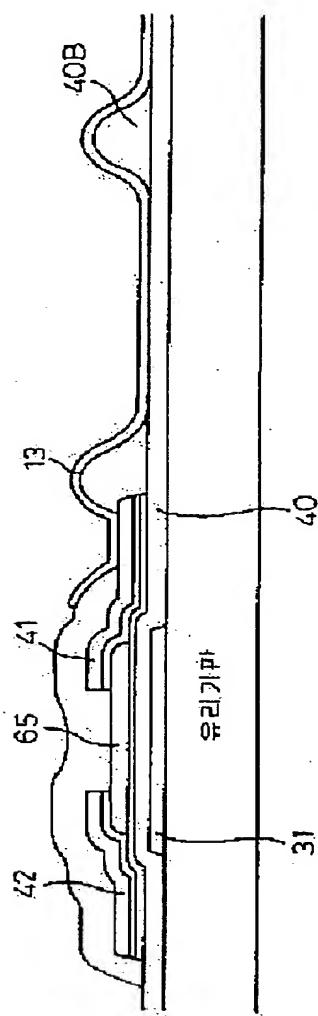
521395



259-166

259-166

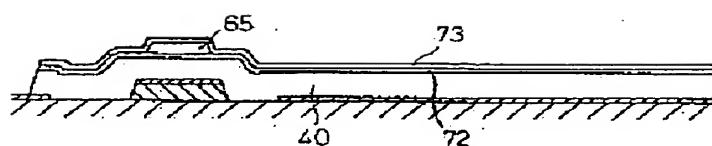
도면140



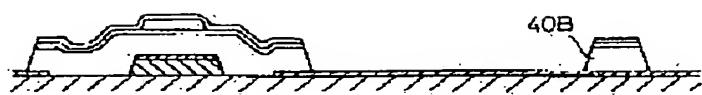
도면141a



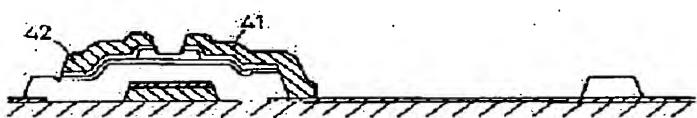
도면141b



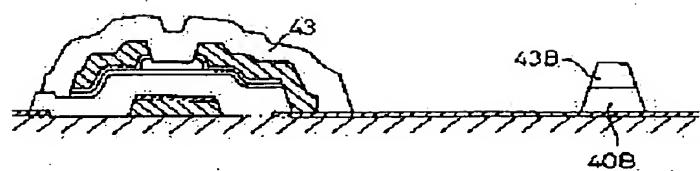
도면1410



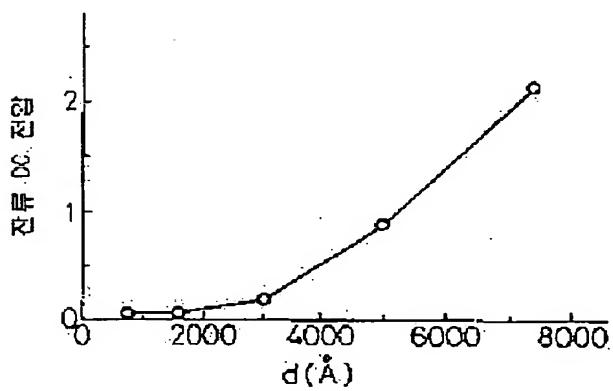
도면1411



도면1412



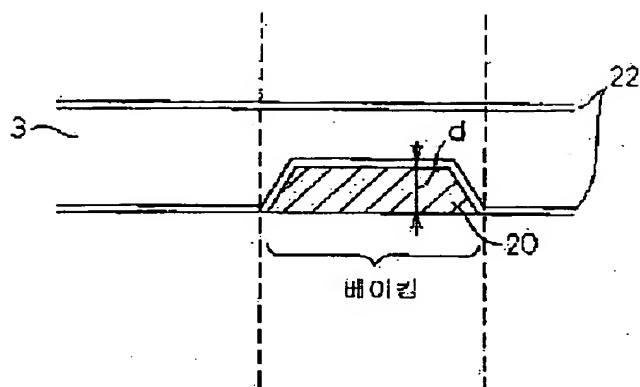
도면1413



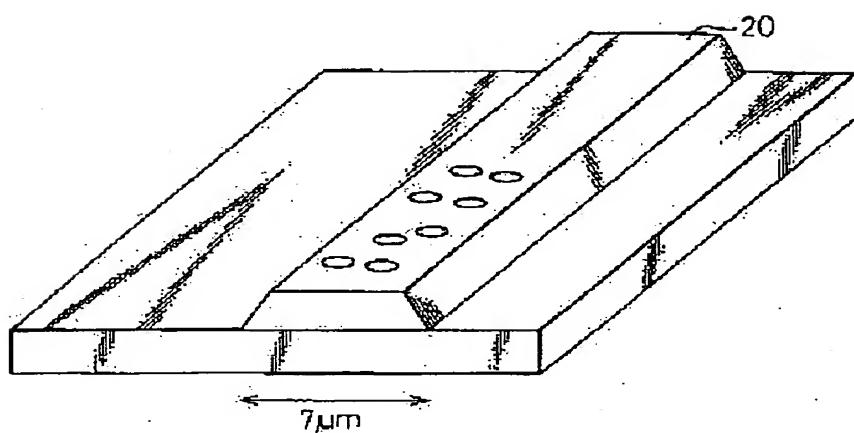
259-168

259-168

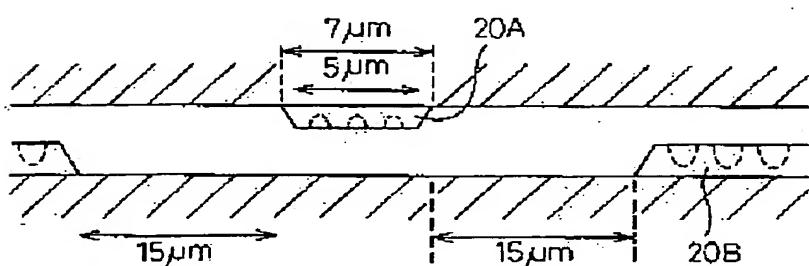
도면 143b



도면 143c

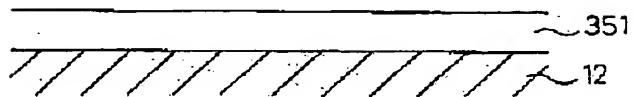
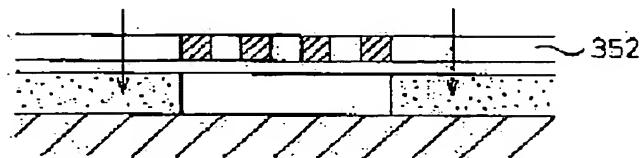
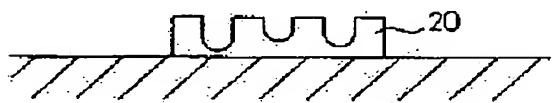
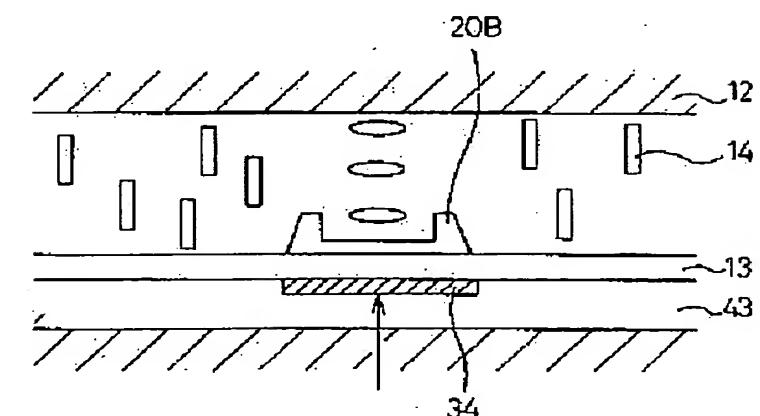


도면 143d



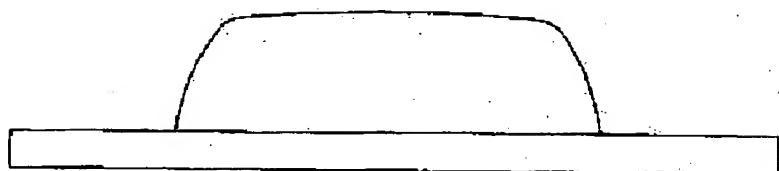
259-169

259-169

도면144a도면144b도면144c도면144d도면144e도면145

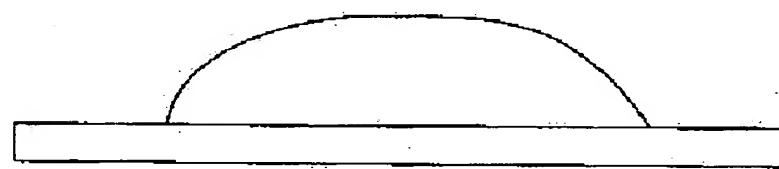
도면 제작일

가열정형전



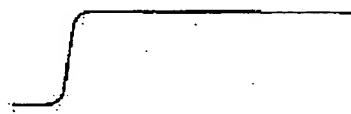
도면 제작일

가열정형후



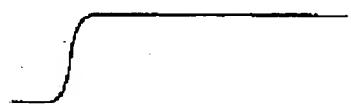
도면 제작일

비가열



도면 제작일

120°C



도면 제작일

130°C



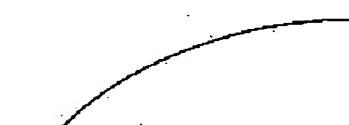
도면147d

140°C



도면147e

150°C



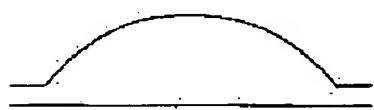
도면147f

2 μm 폭



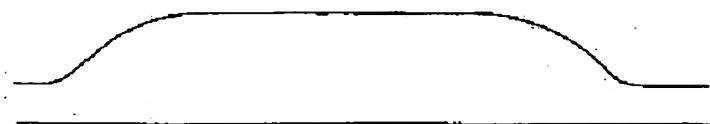
도면148a

5 μm 폭



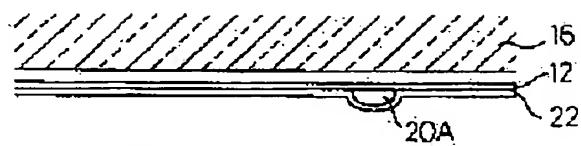
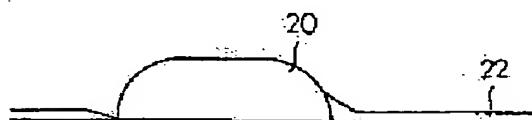
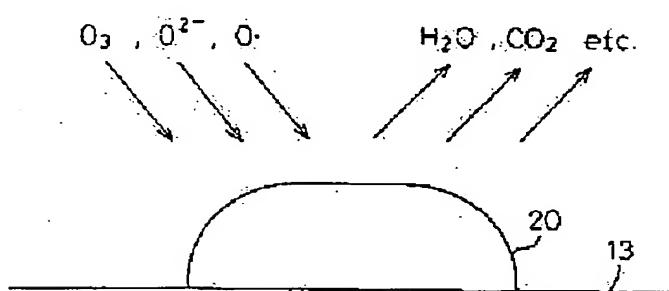
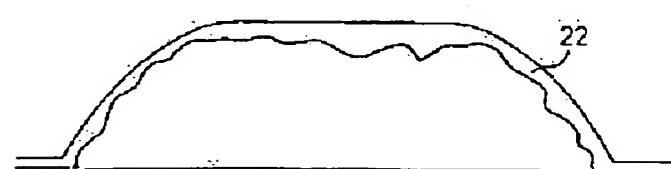
도면148b

10 μm 폭

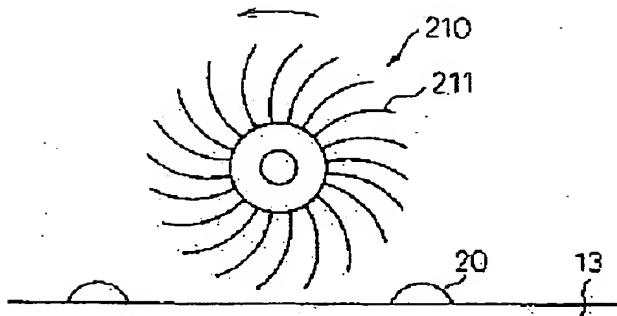


259-172

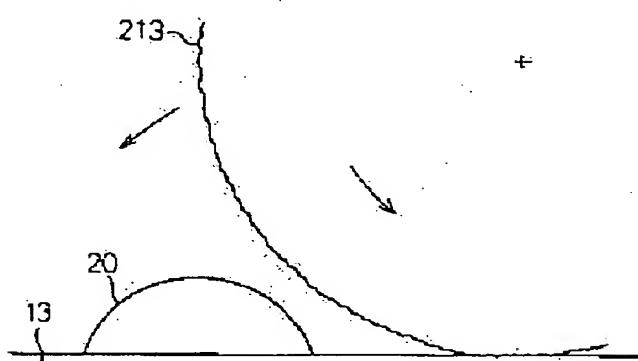
259-172

FIGURE 8FIGURE 9FIGURE 10aFIGURE 10bFIGURE 10cFIGURE 11a

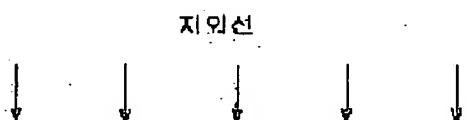
259-173



도면151b



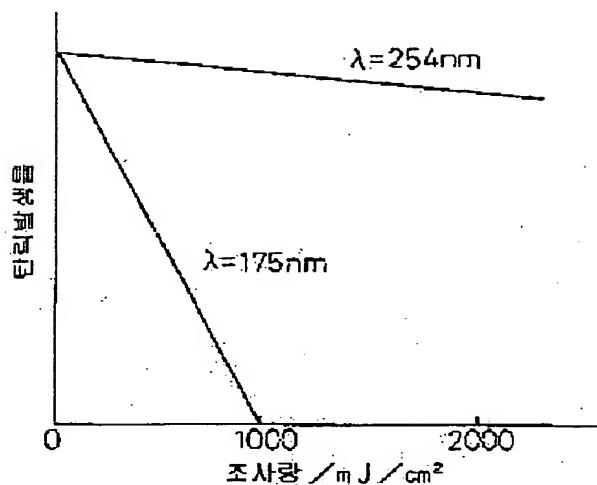
도면152



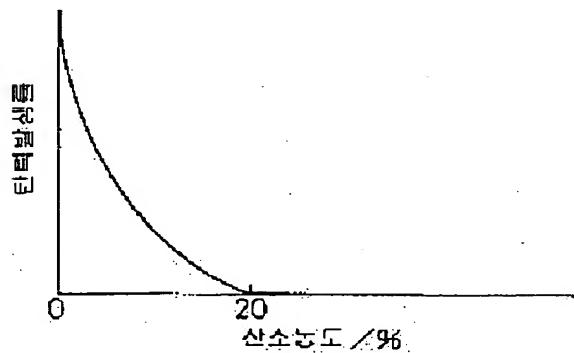
259-174

259-174

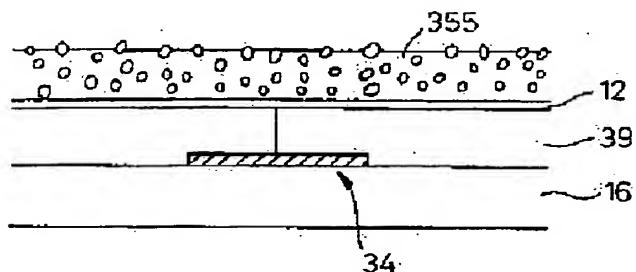
도면153a



도면153b

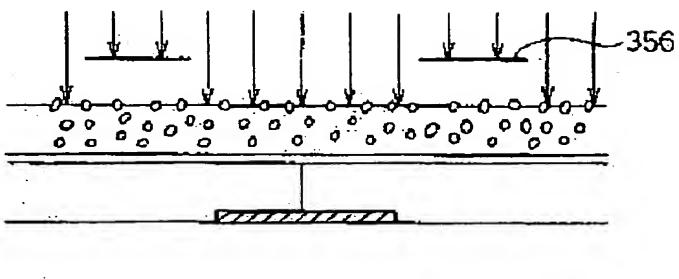
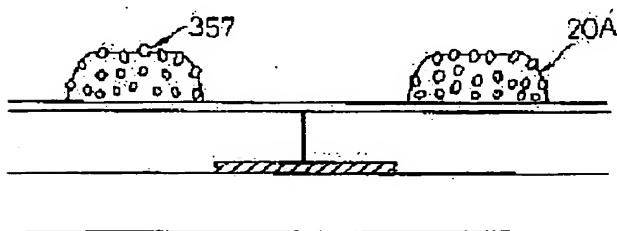
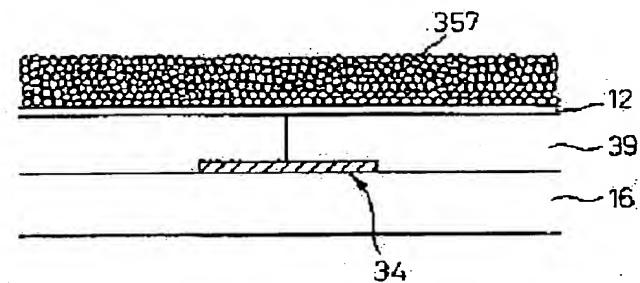
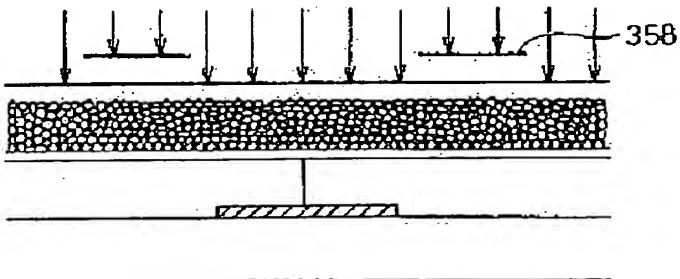


도면154



259-175

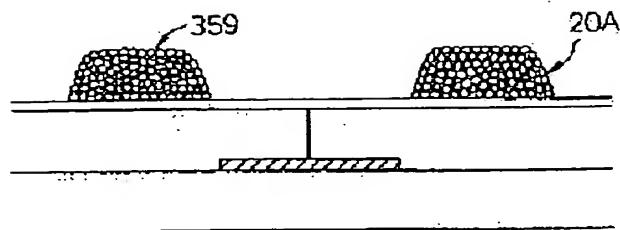
259-175

SD1546SD1540SD1556SD1550

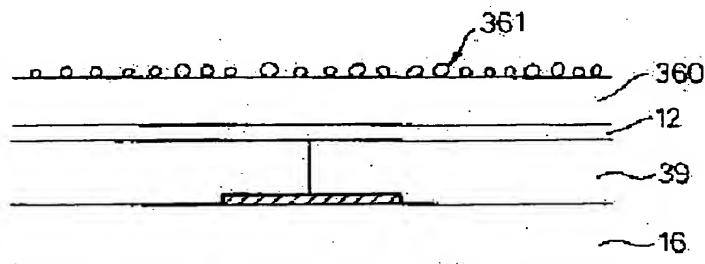
259-176

259-176

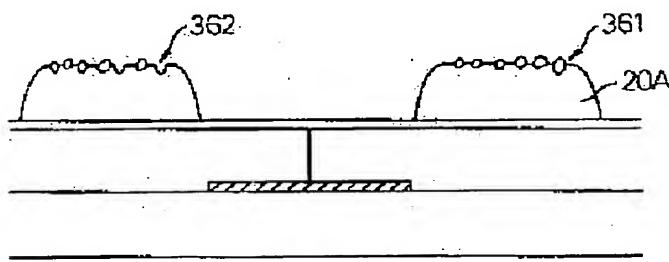
58155a



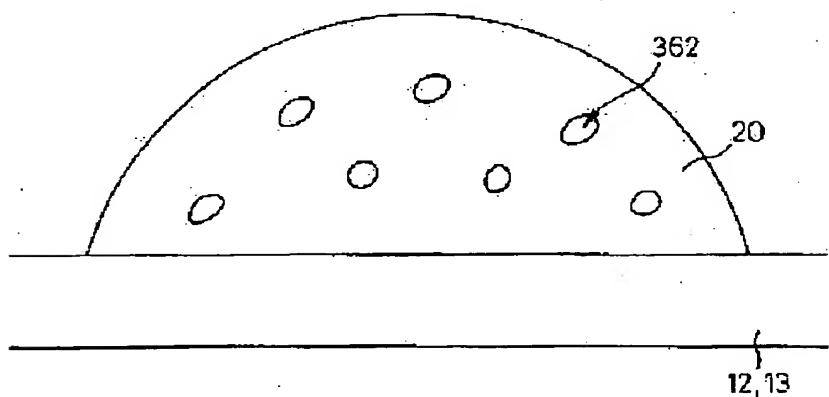
58156a



58156b

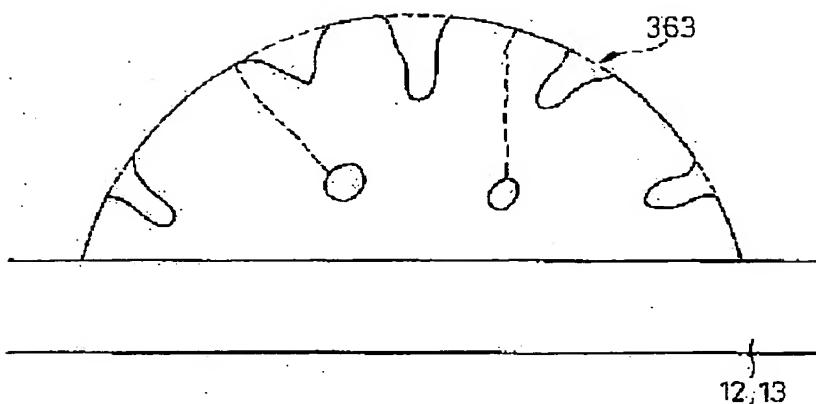


58157a

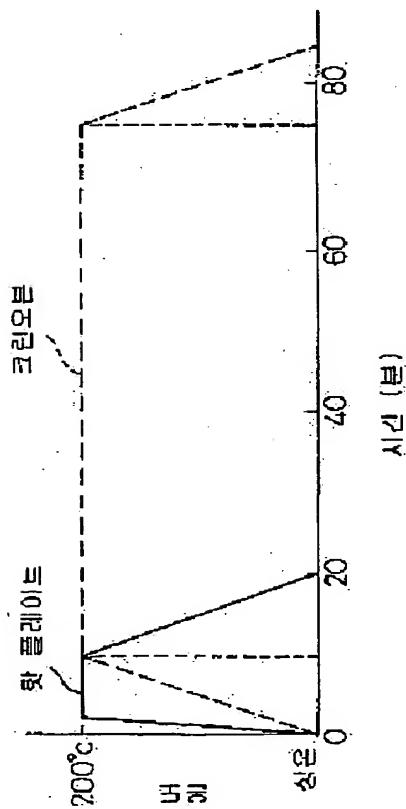


259-177

도면157b



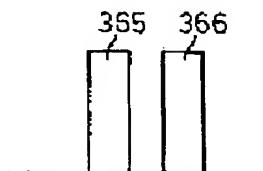
도면158



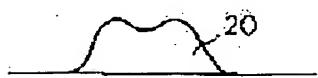
259-178

259-178

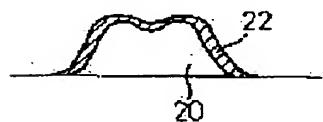
58158



58158



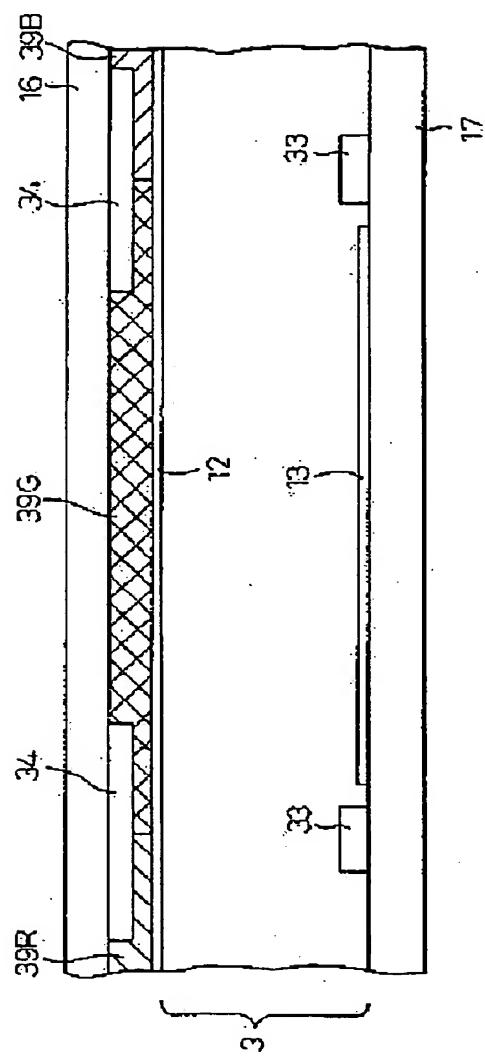
58158



259-179

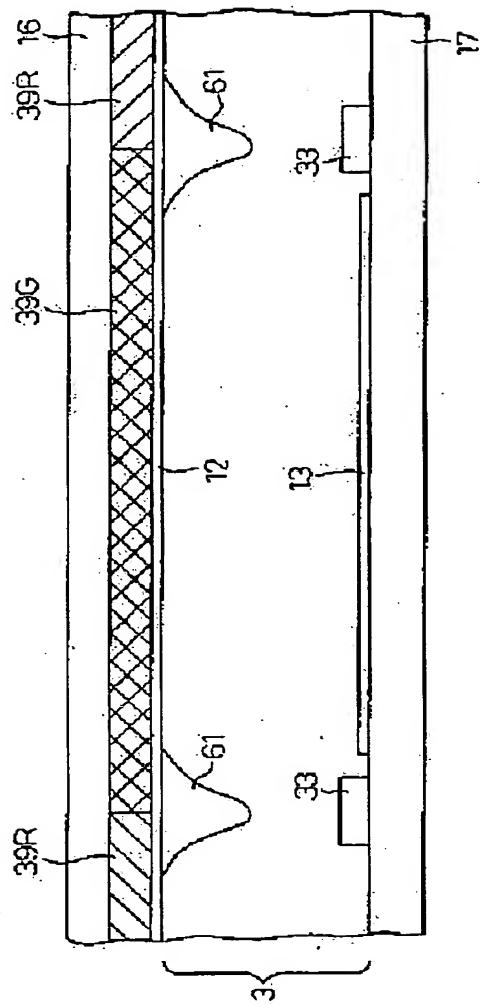
259-179

58100



259-180

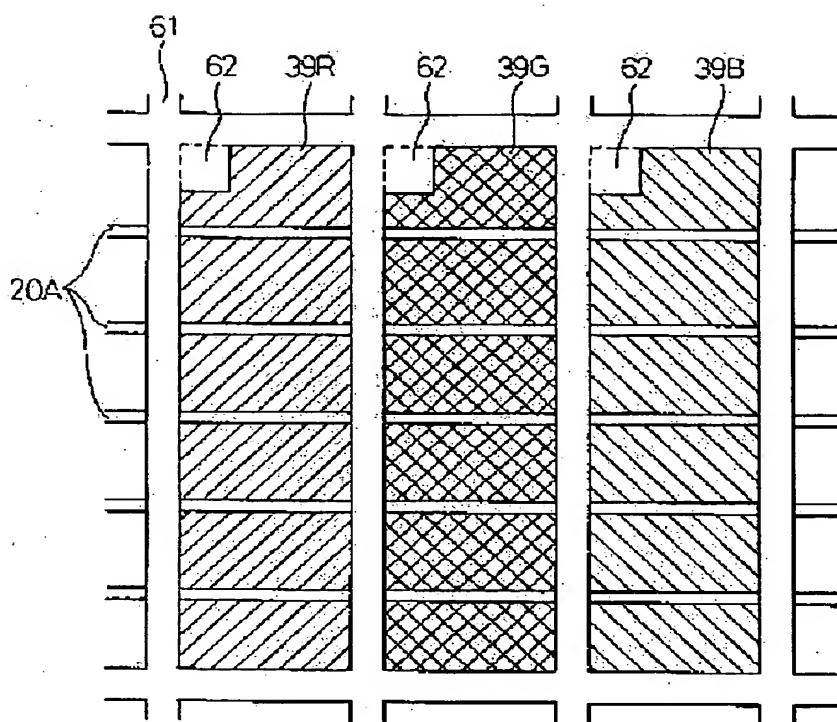
259-180

~~SECRET~~

259-181

259-181

58182

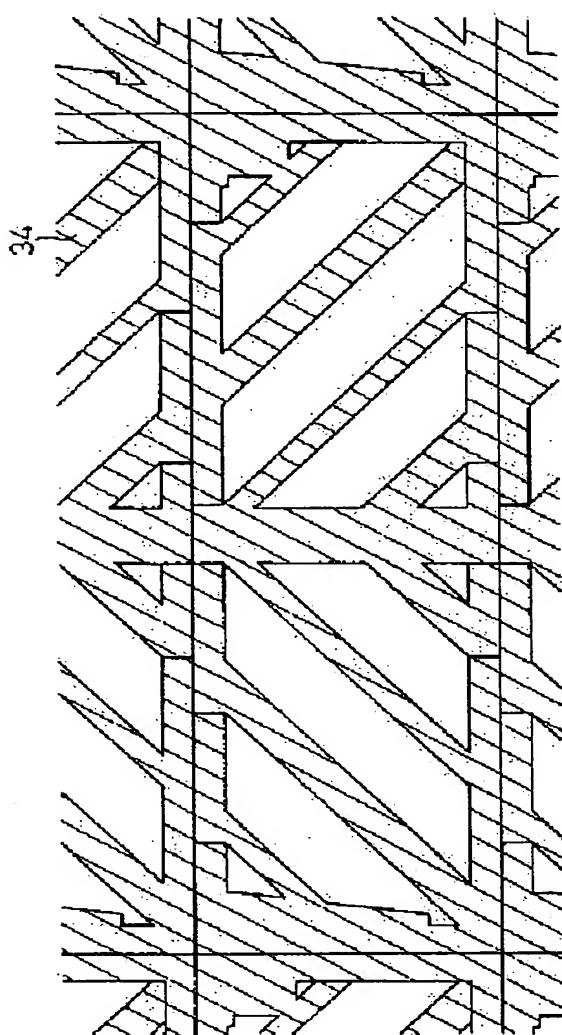


259-182

259-182

鳥1999-006951

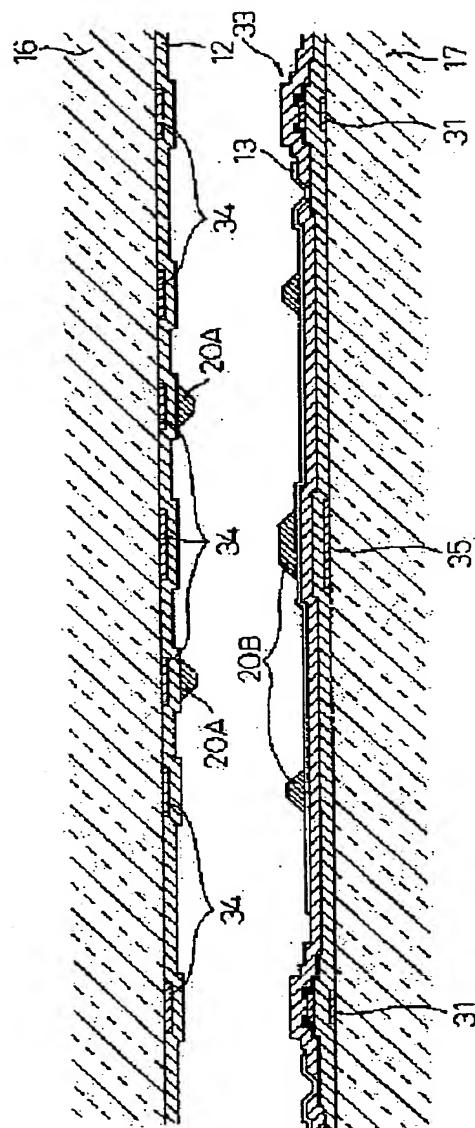
259-183



259-183

259-183

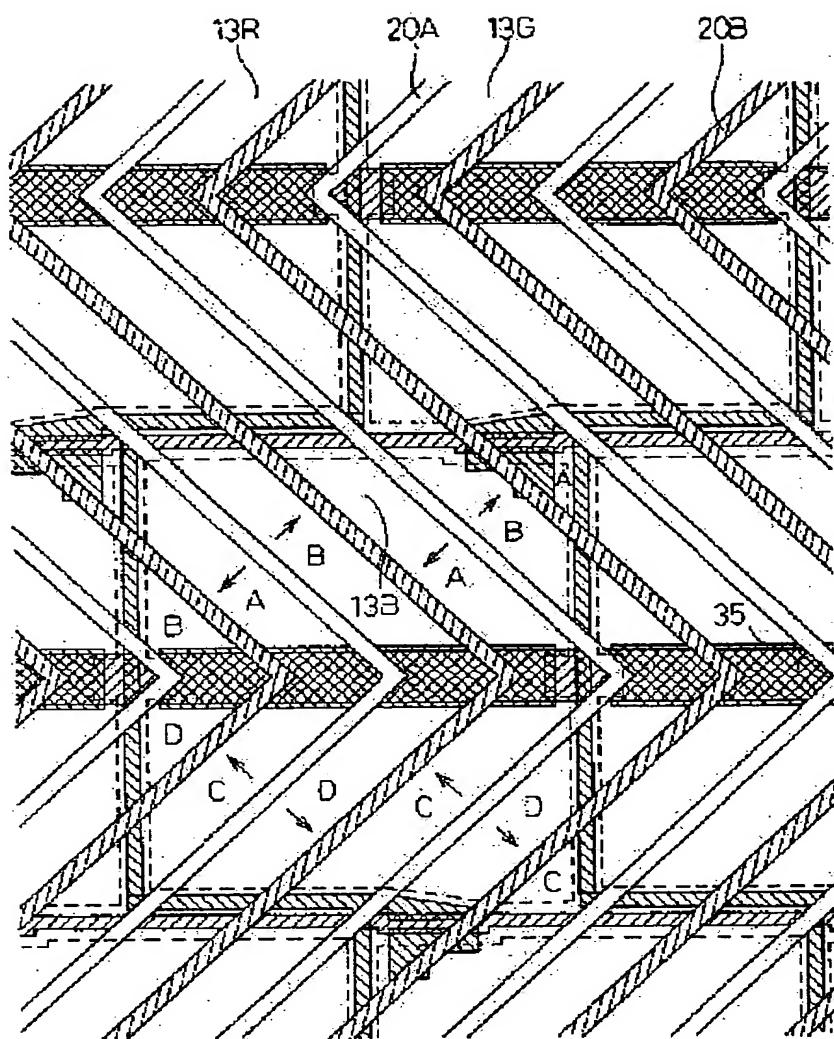
500184



259-184

259-184

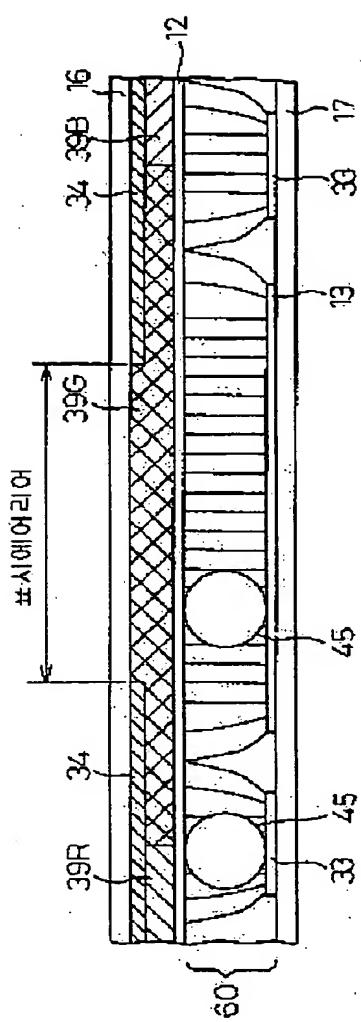
58185



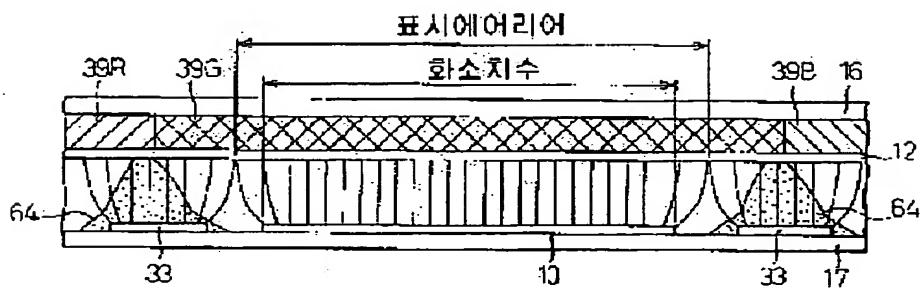
259-185

259-185

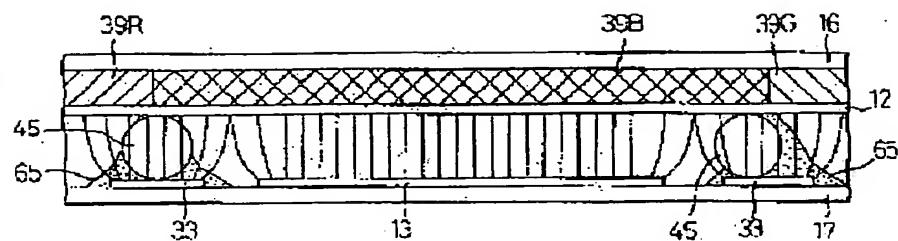
五經



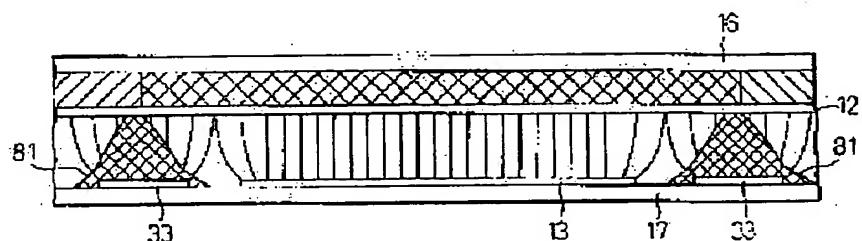
도연관



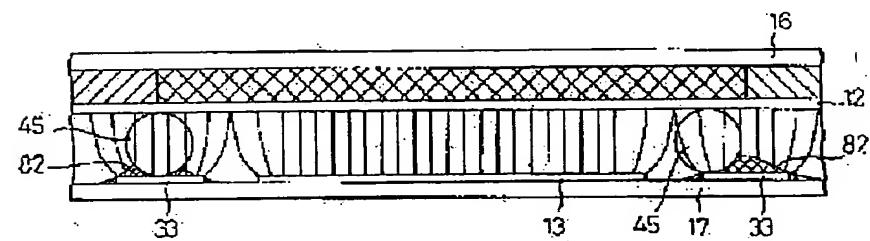
529108b



529108a



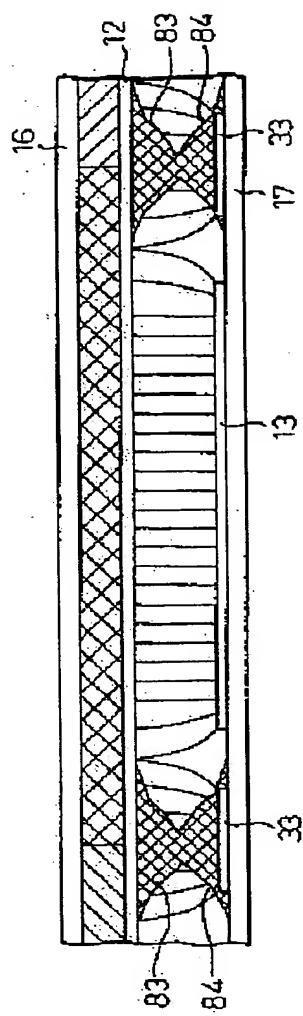
529108c



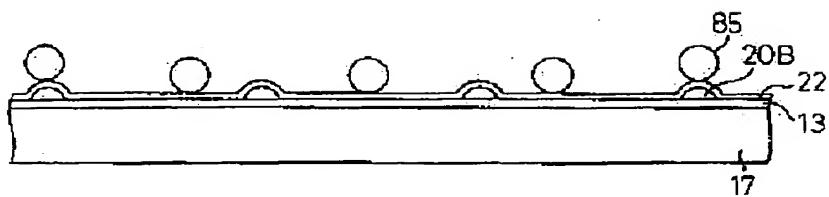
259-187

259-187

도면109



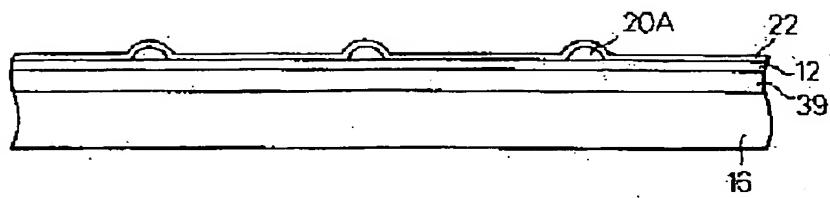
도면110



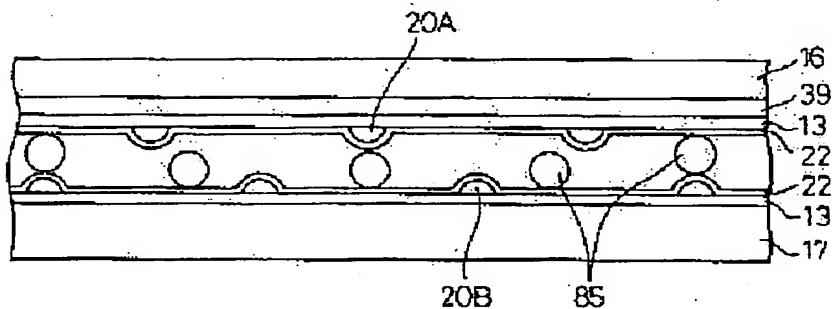
259-188

259-188

581706



581706

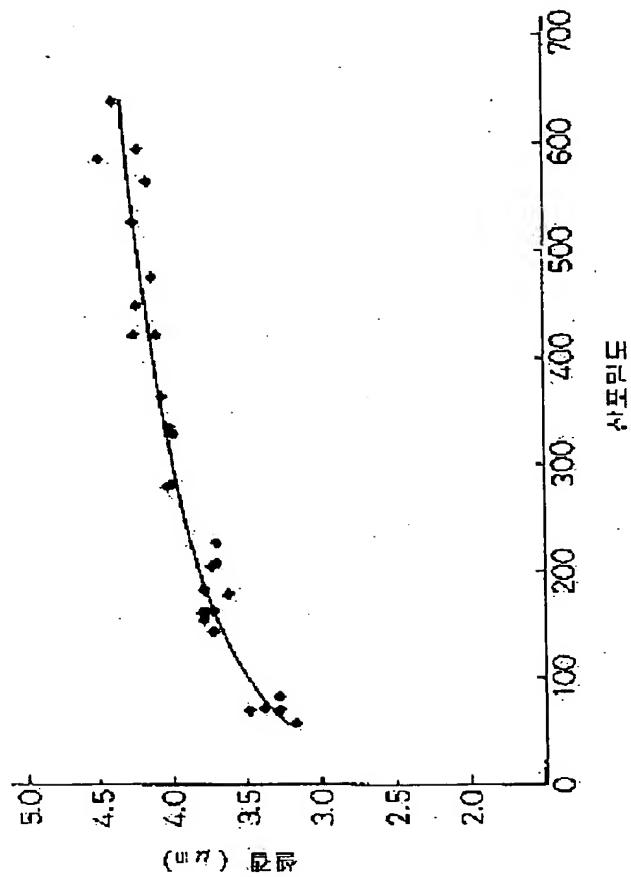


259-189

259-189

1999-006951

5571



259-190

259-190

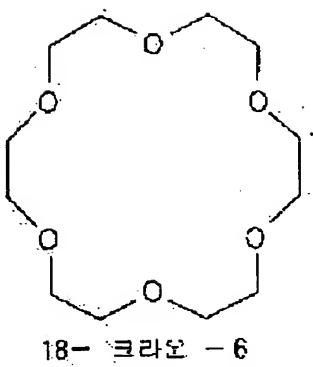
도면72

스페이서판포함도 (개/ mm^2)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
가압에 의한 열복	유	유	부	부	부	부	마	마	마	마	마
인장에 의한 열복	-	-	부	부	마	마	마	마	마	마	마

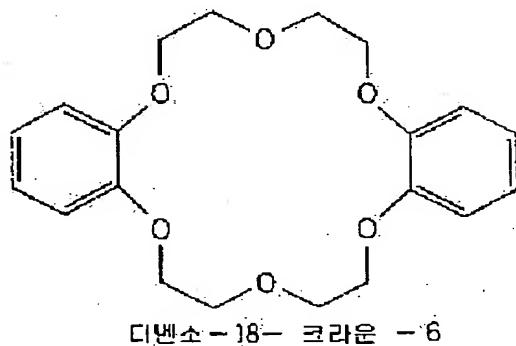
259-191

259-191

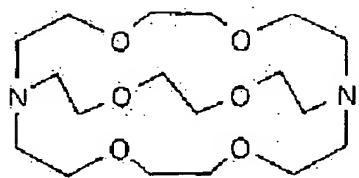
도면173a



도면173b



도면174a

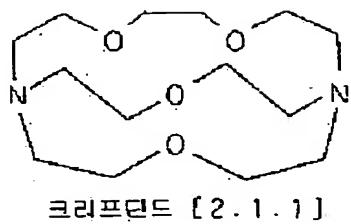


크리프란드 [2 . 2 . 2]

259-192

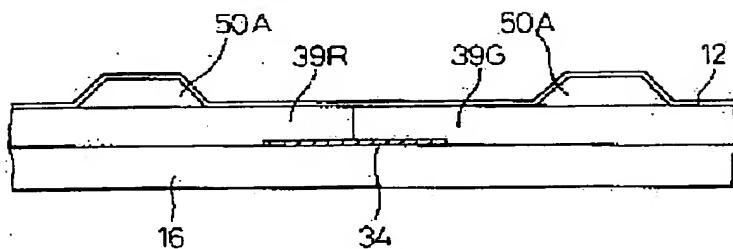
259-192

도 9174

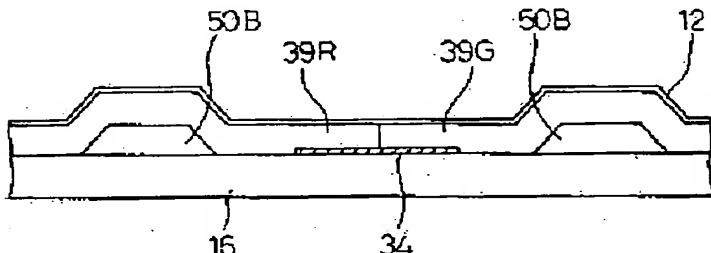


크리프란드 [2.1.1]

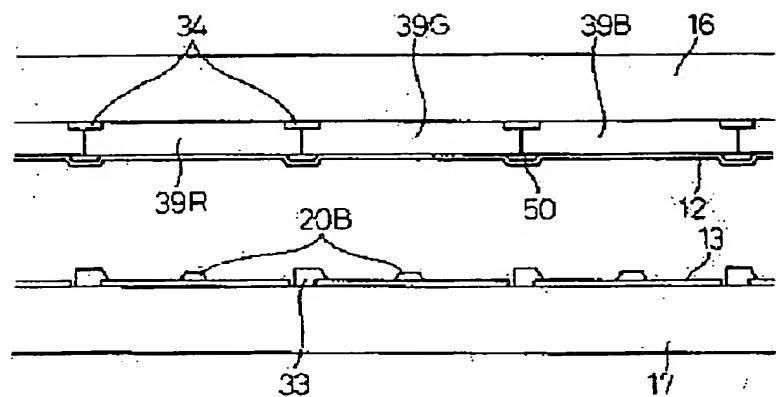
도 9175a



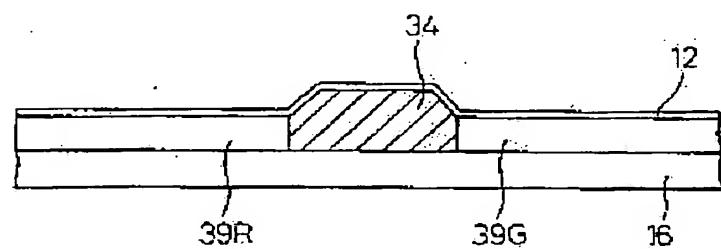
도 9175b



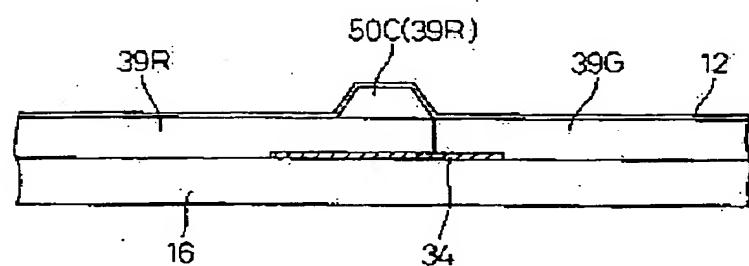
58178

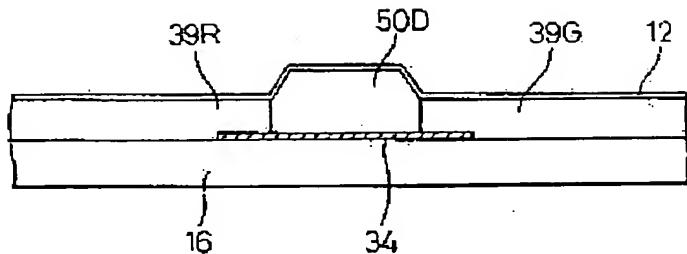
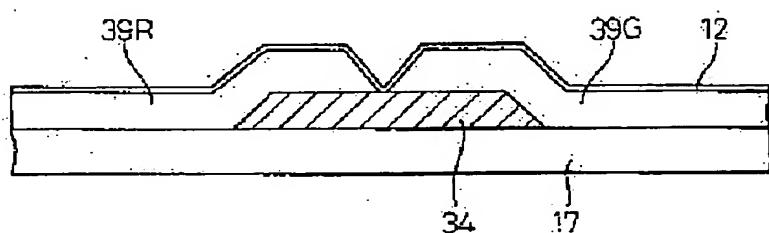
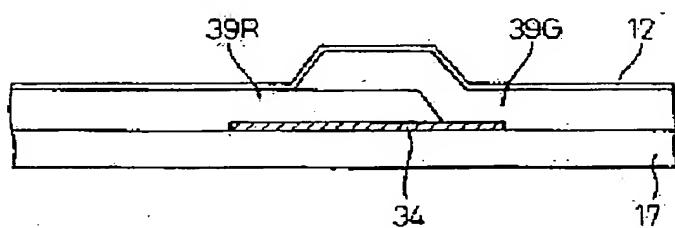
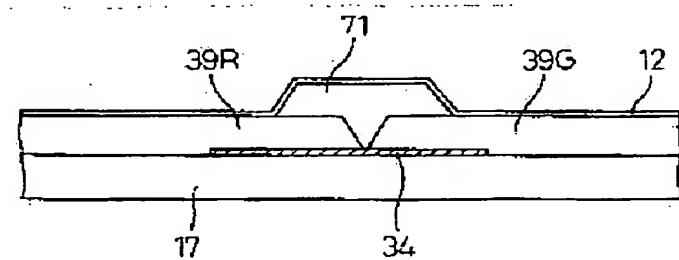


58177a

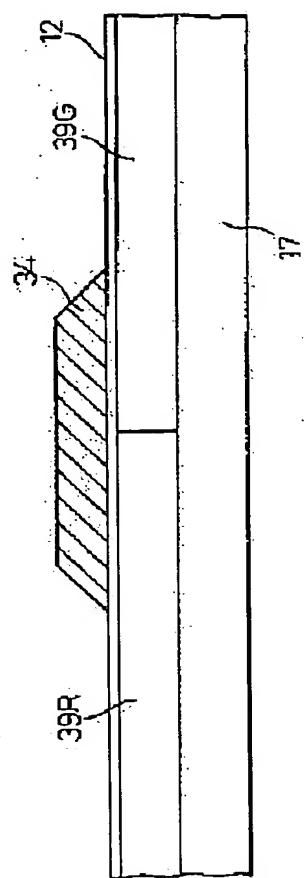


58177b

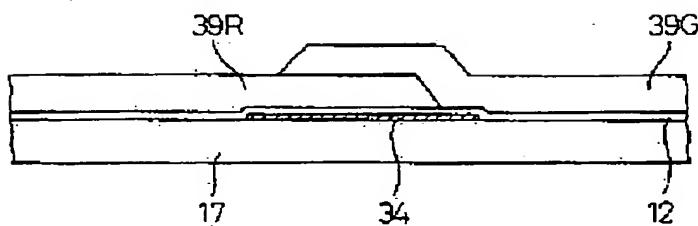


~~501784~~~~501785~~~~501786~~~~501786~~

五四180

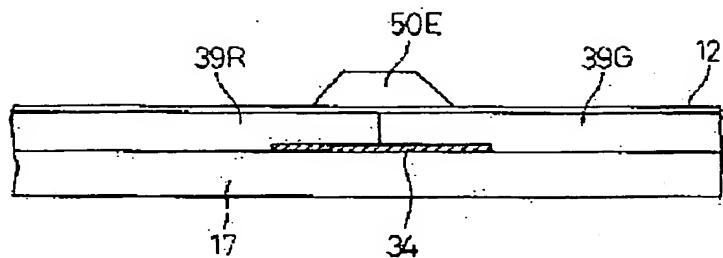
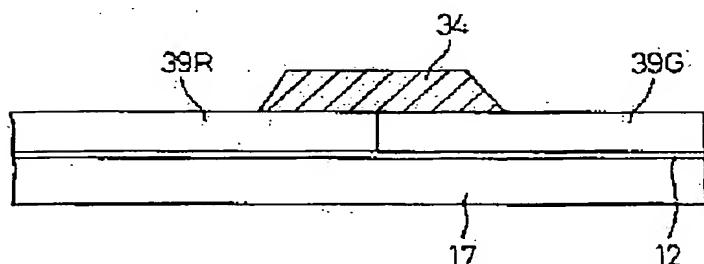
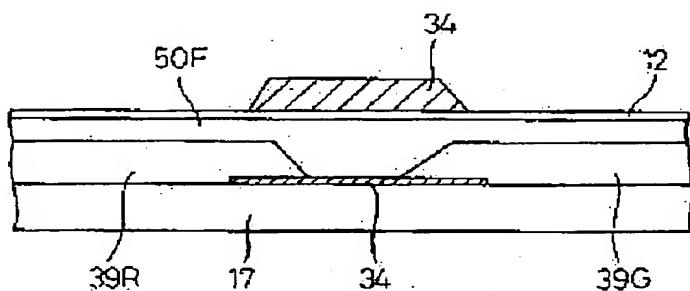


五四181

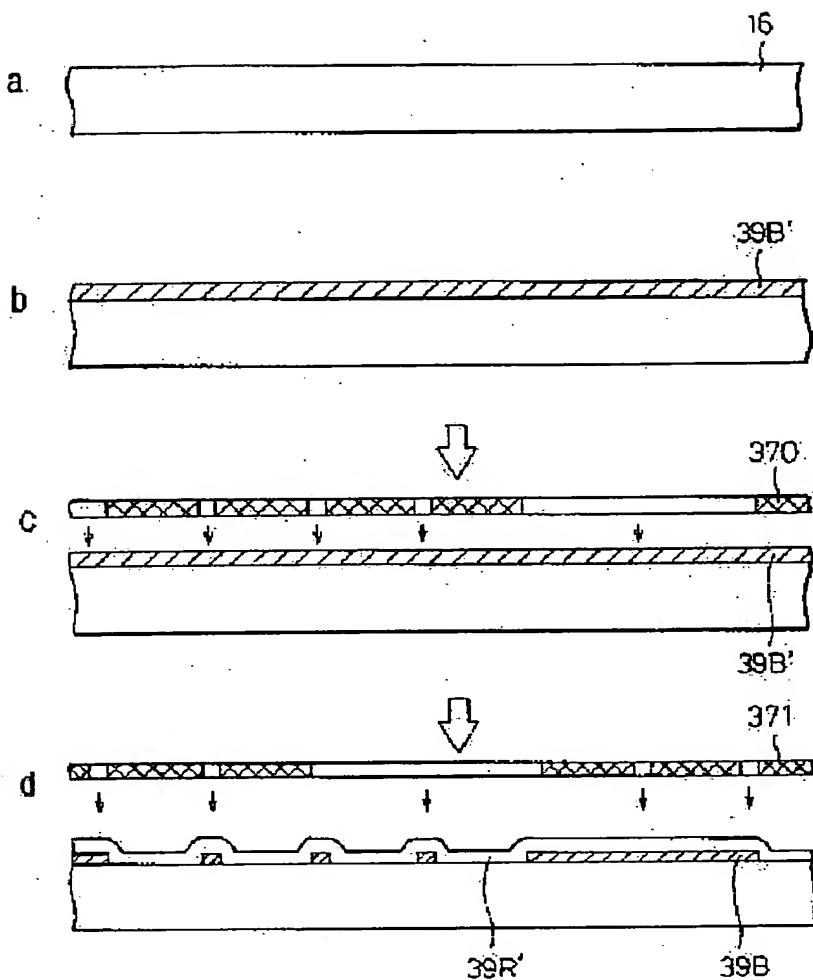


259-196

259-196

도면181b도면182a도면182b

도면103



259-198

259-198

도면184

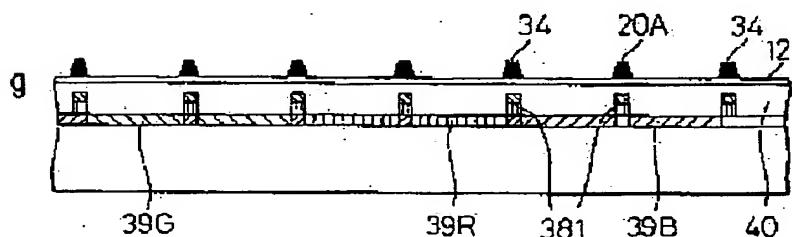
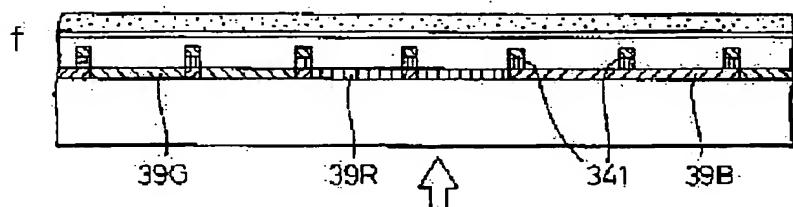
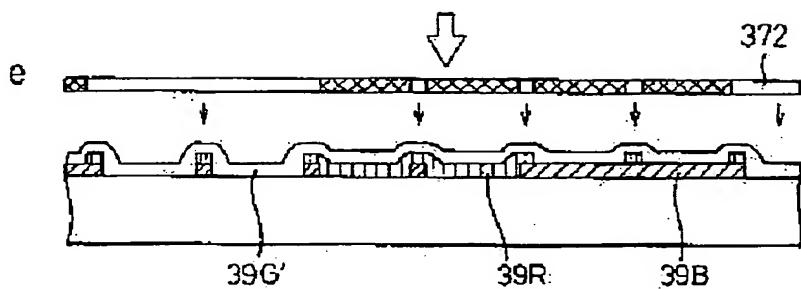


图185

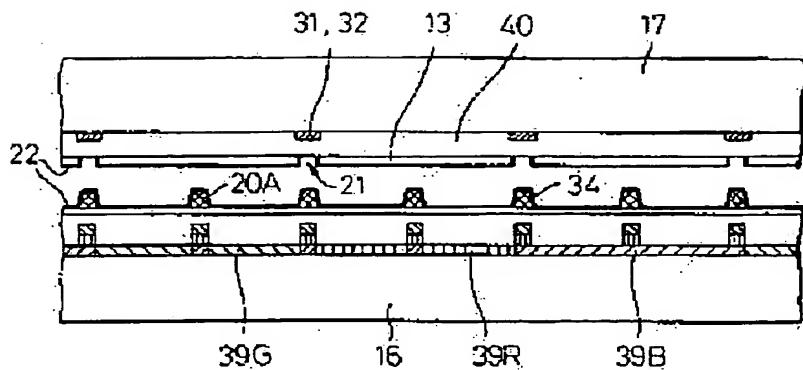
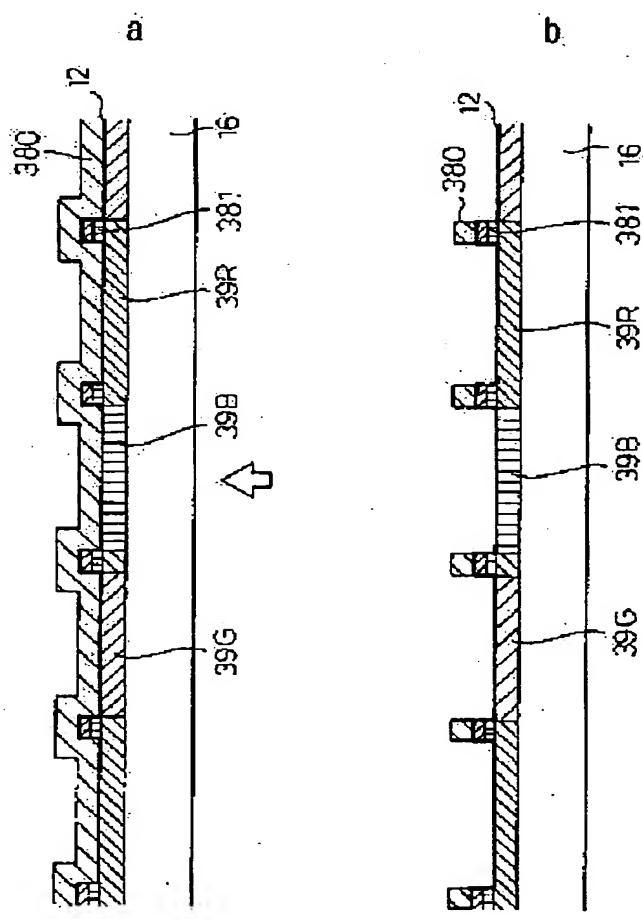


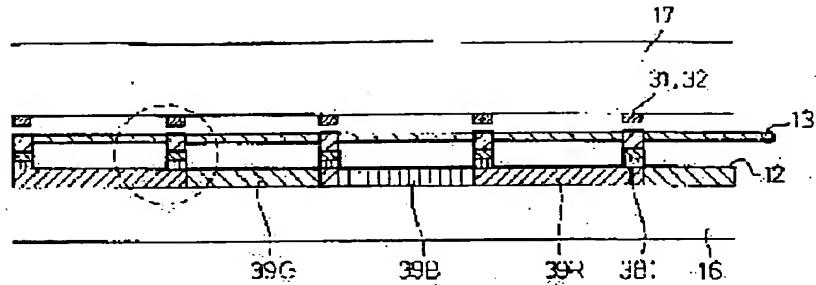
图186



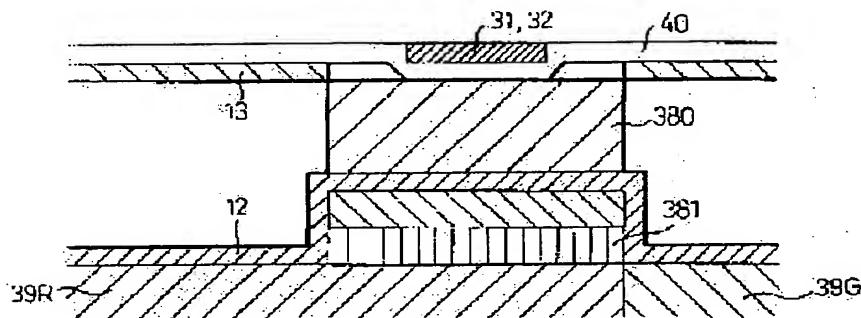
259-200

259-200

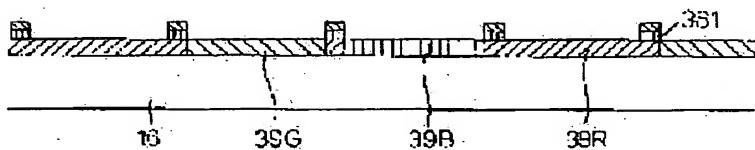
58187a



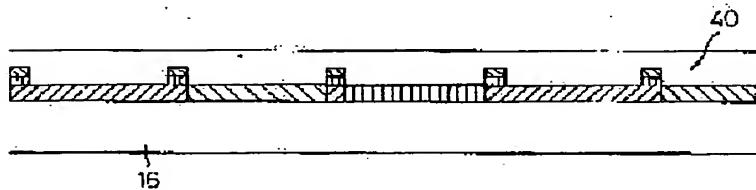
58187b

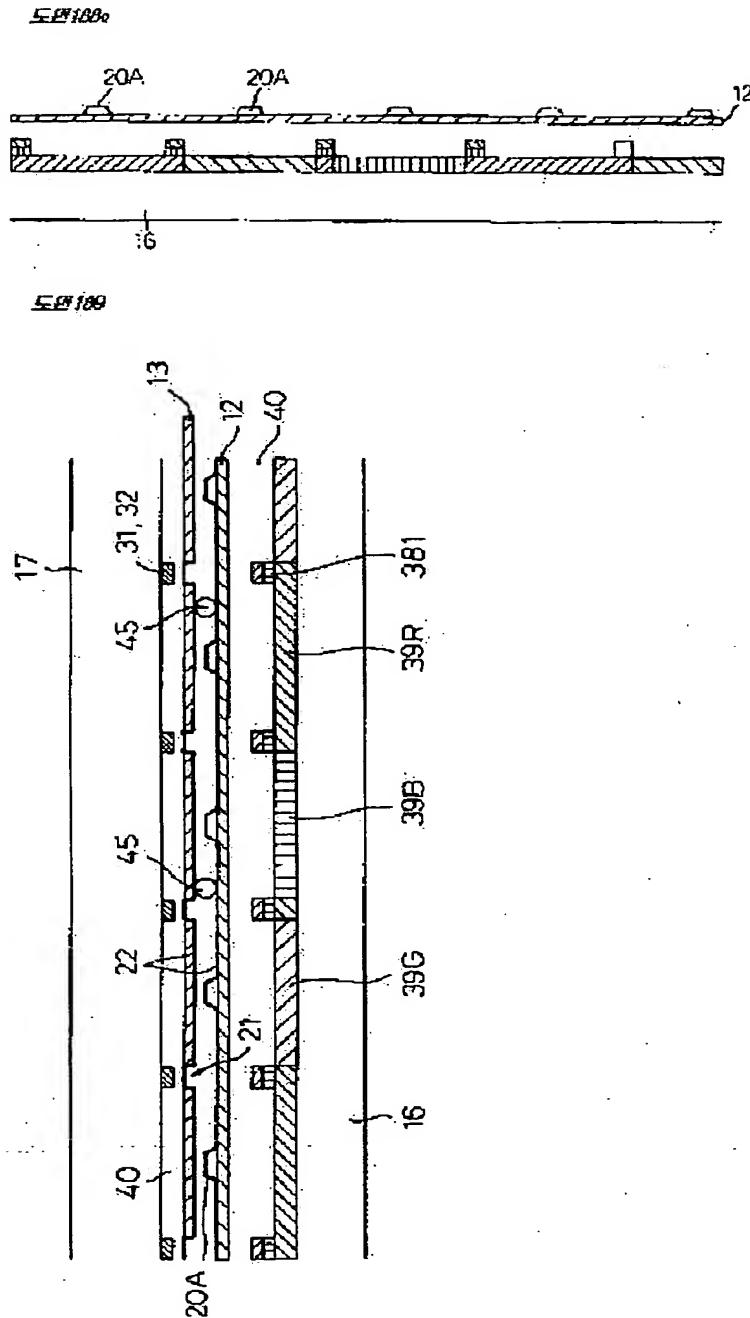


58188a



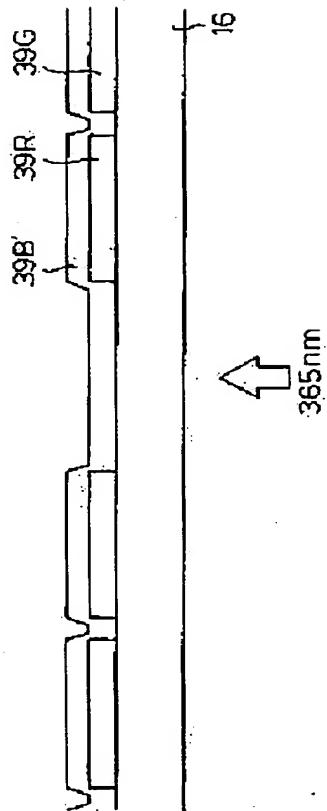
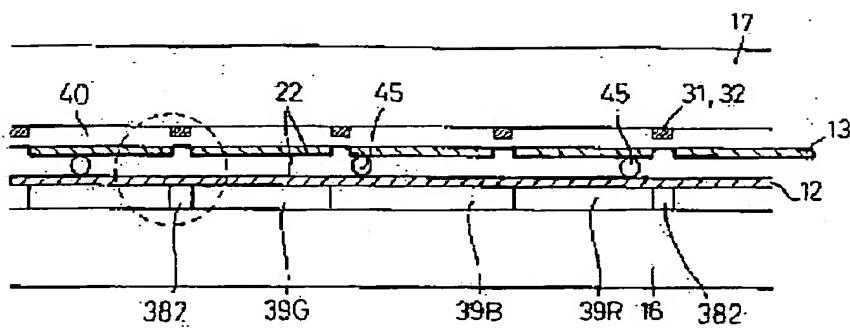
58188b





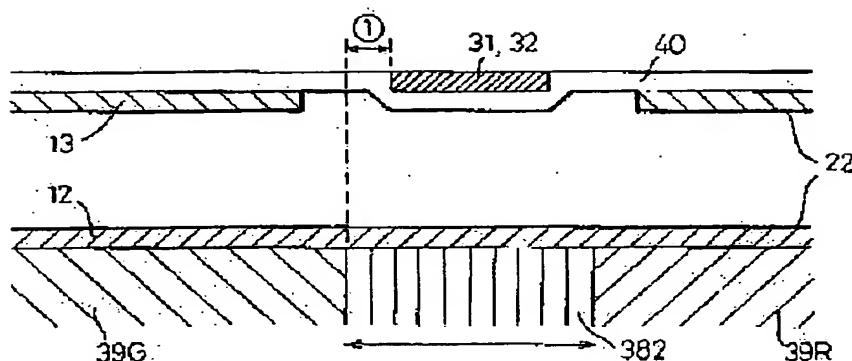
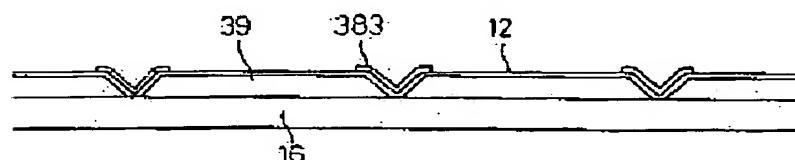
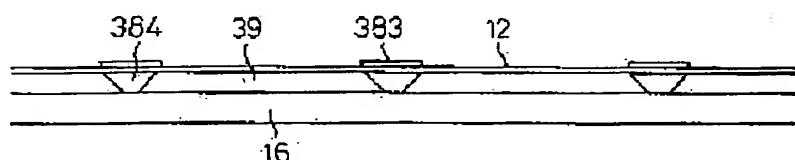
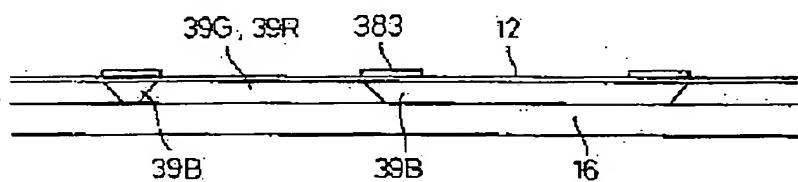
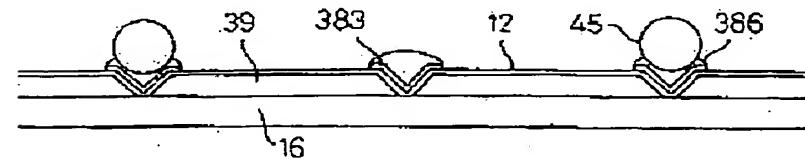
259-202

259-202

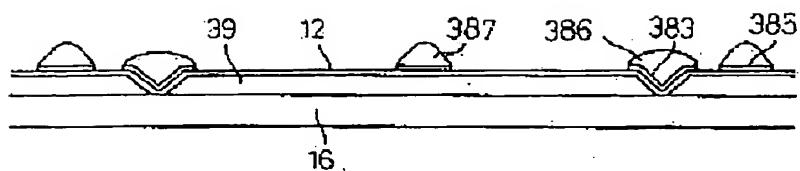
~~EBR100~~~~EBR101a~~

259-203

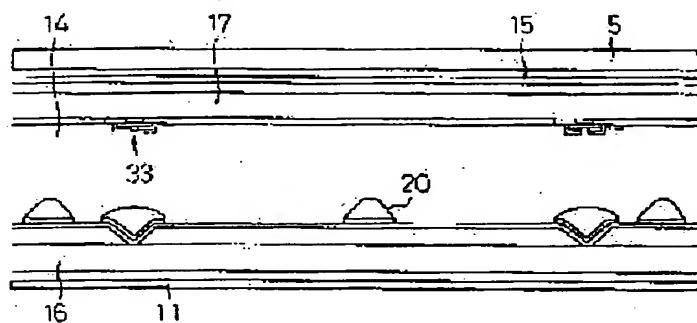
259-203

FIG 101bFIG 102FIG 103aFIG 103bFIG 104

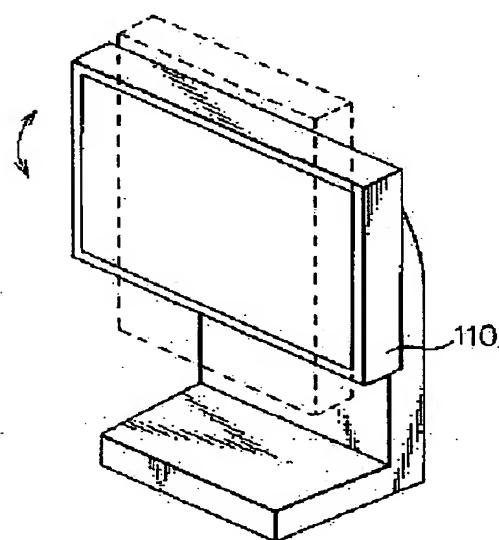
도면 105



도면 106



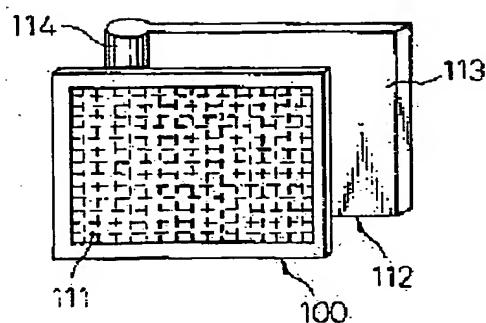
도면 107



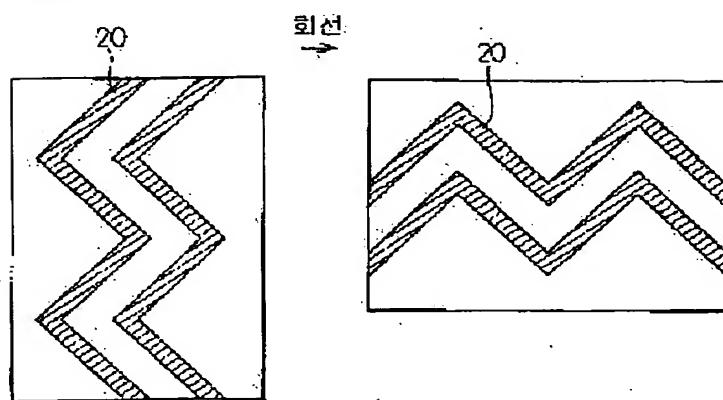
259-205

259-205

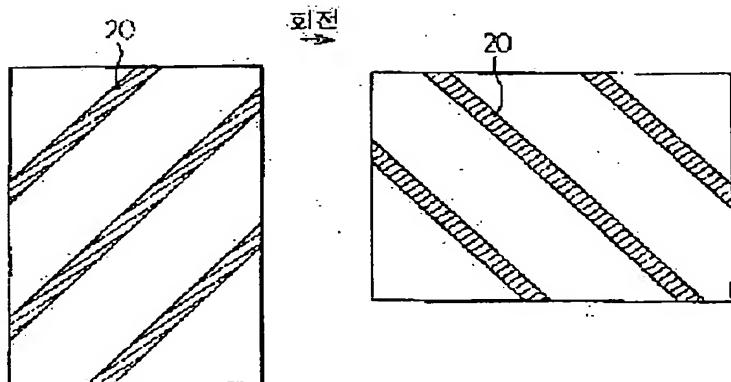
도면 108



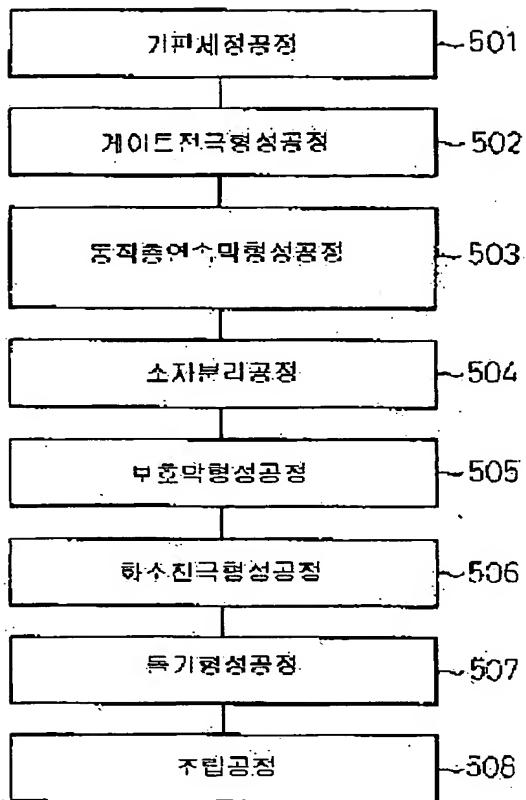
도면 109



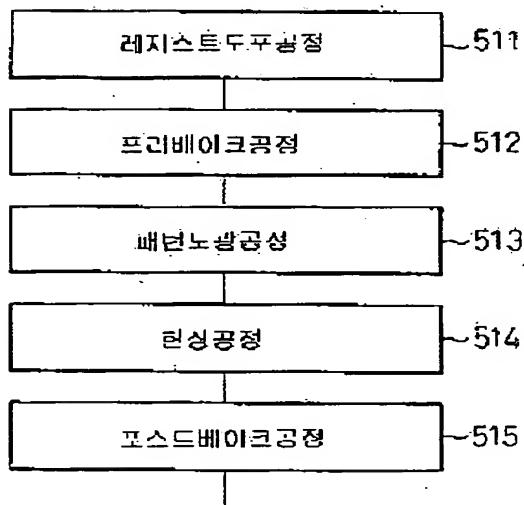
도면 110



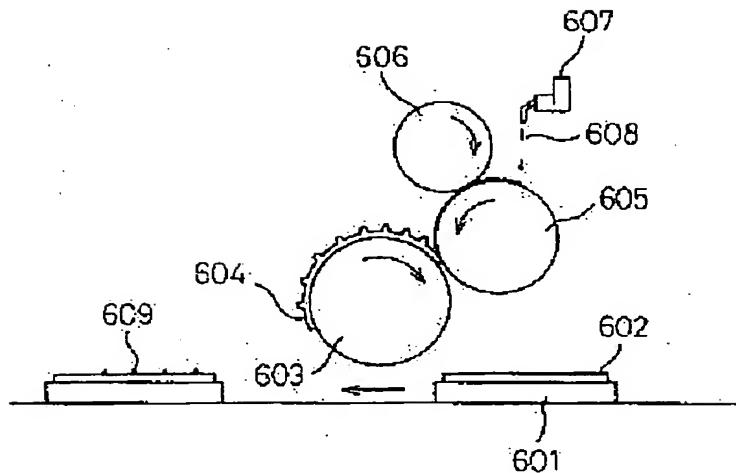
도면200



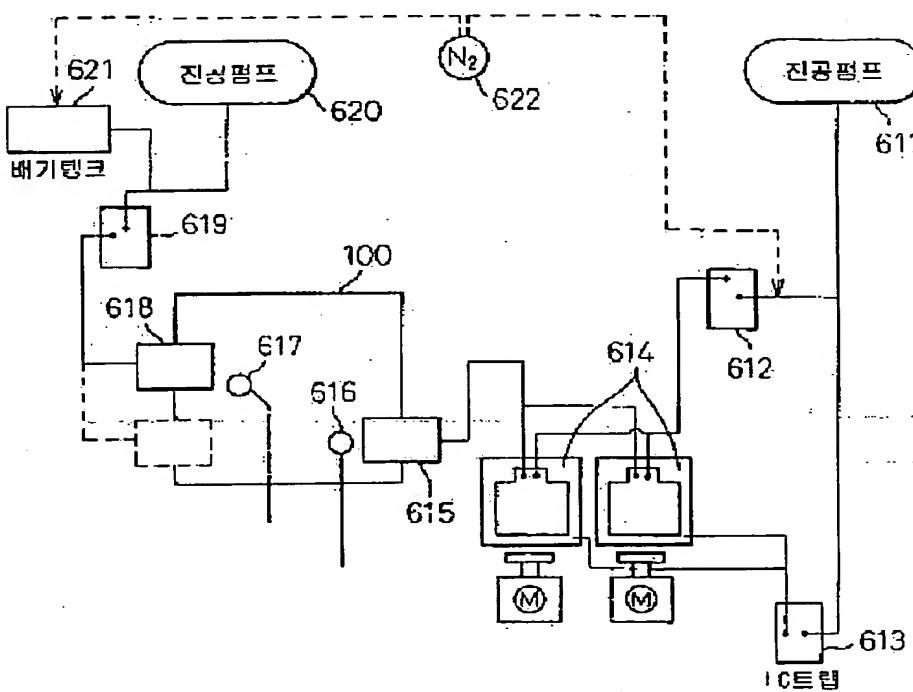
도면201



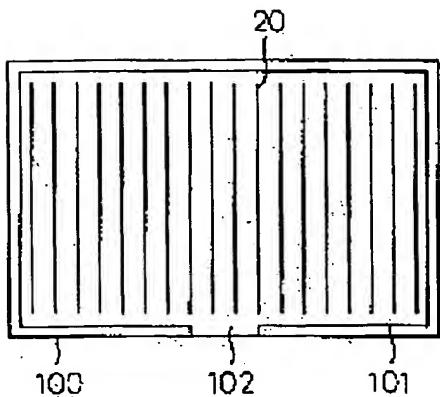
500202



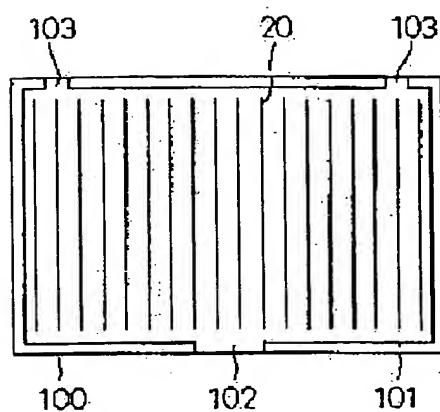
500203



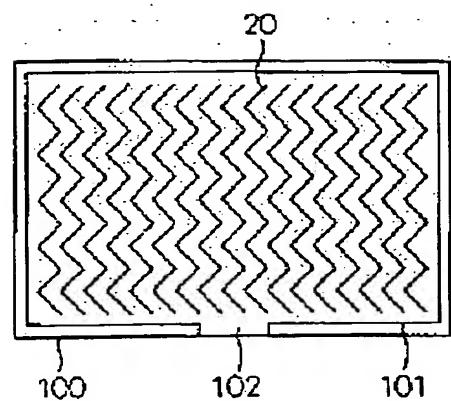
50204a



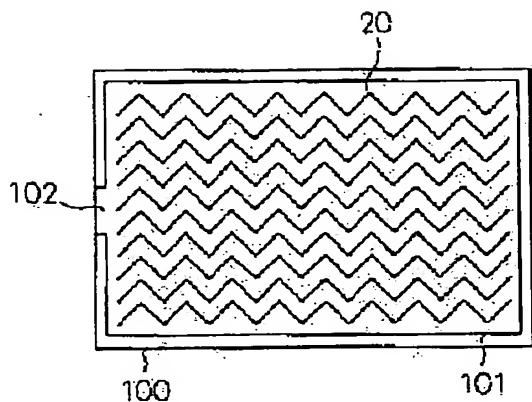
50204b



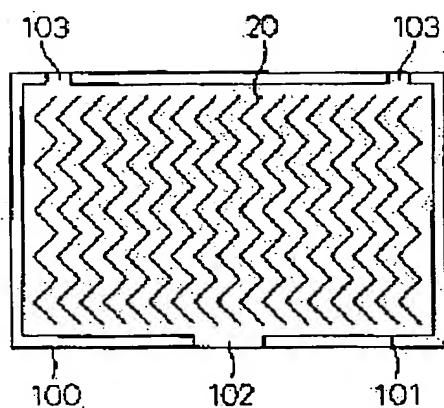
50205a



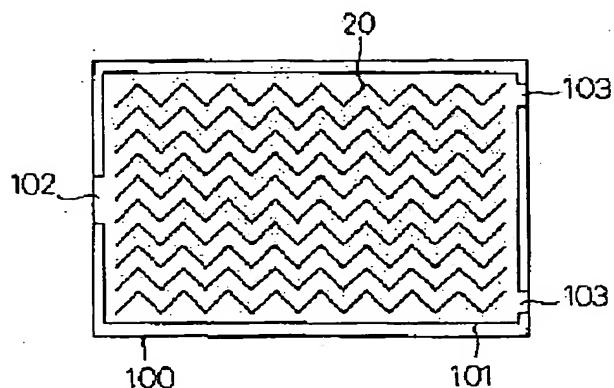
582056



582057

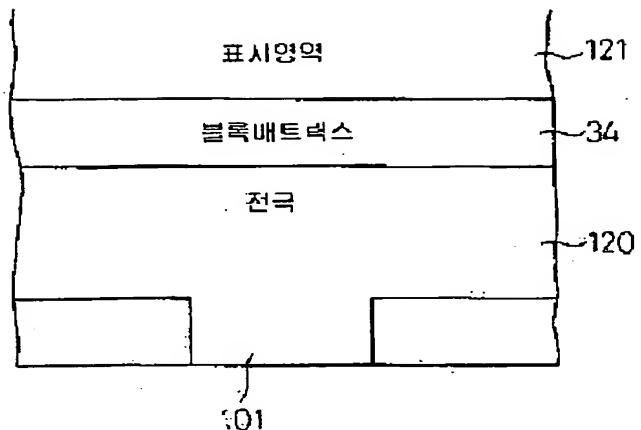


582058

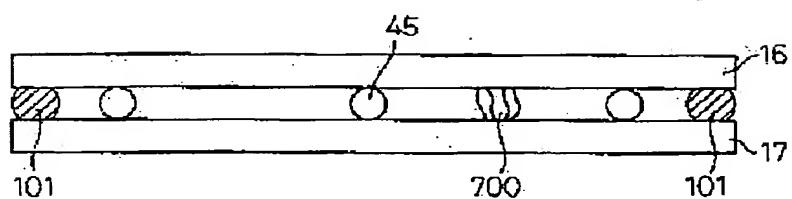


582059

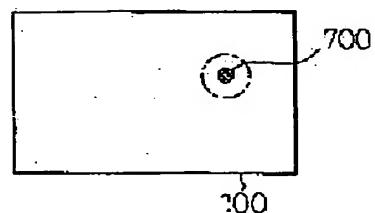
259-210



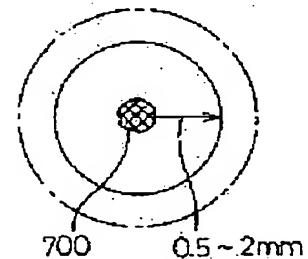
도면205a



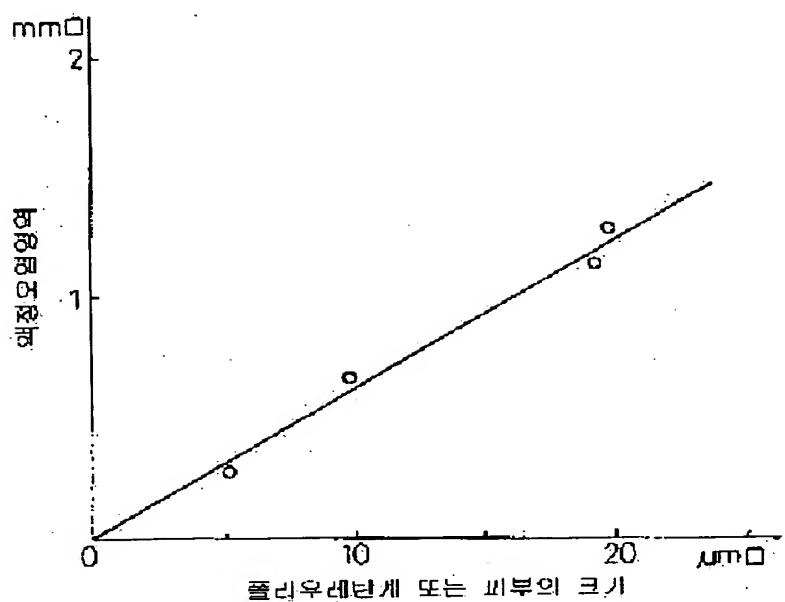
도면205b



도면205c

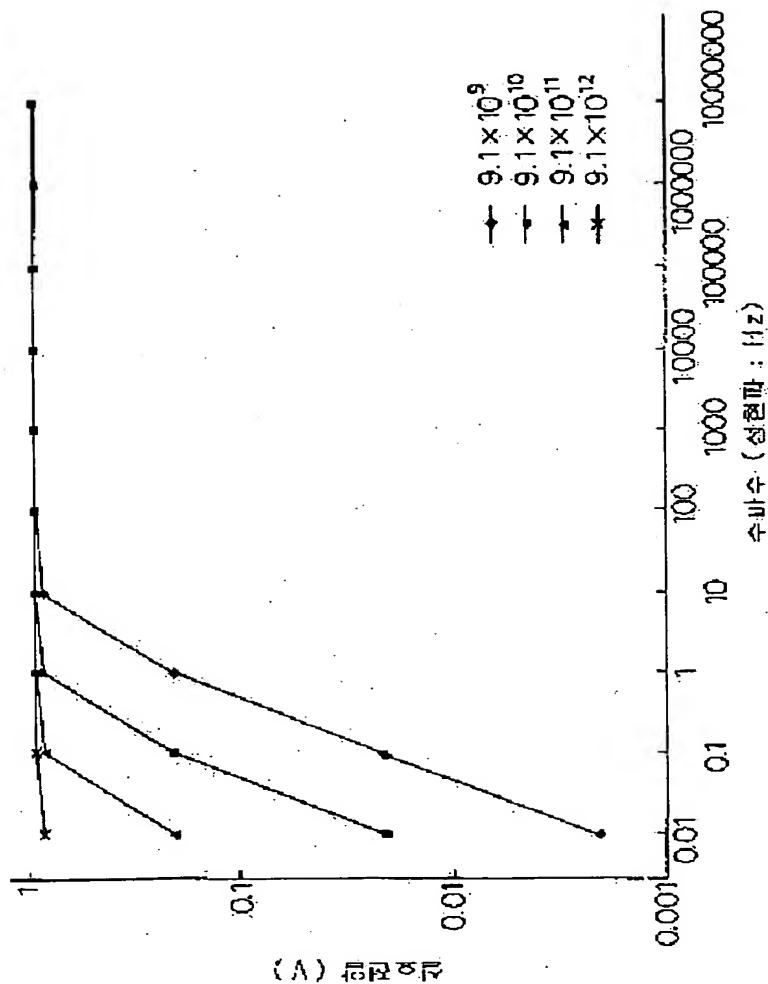


도면209



259-212

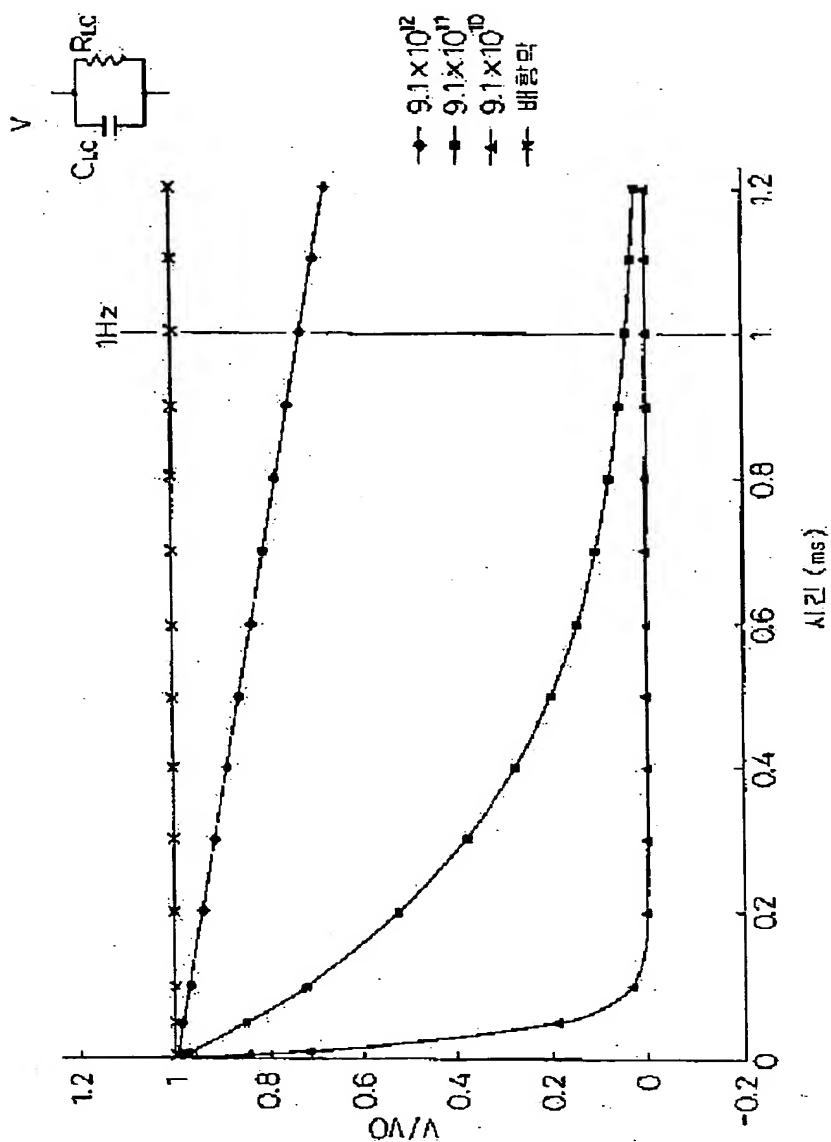
259-212

도면210

259-213

259-213

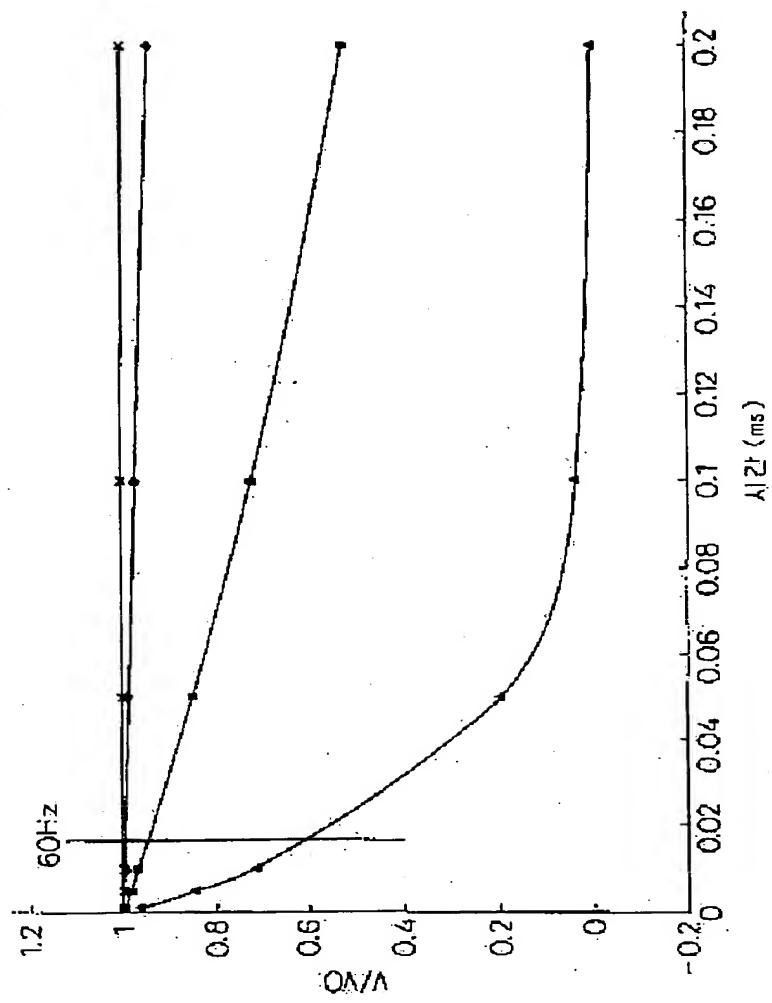
도면211



259-214

259-214

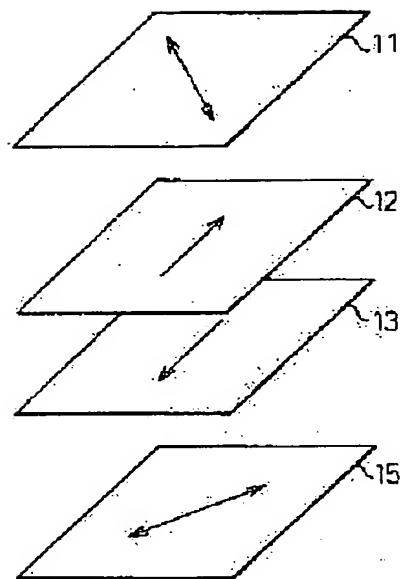
259-212



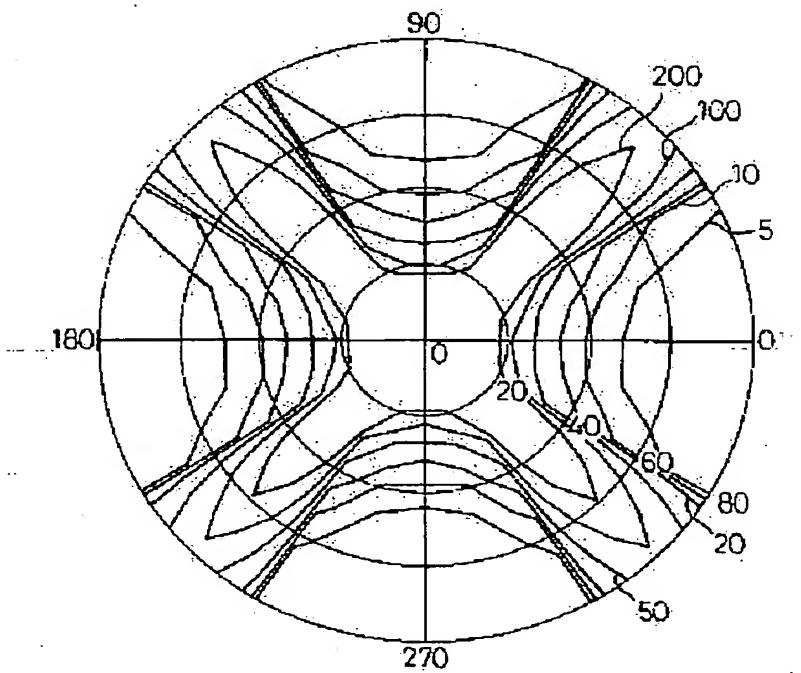
259-215

259-215

259-213



259-214

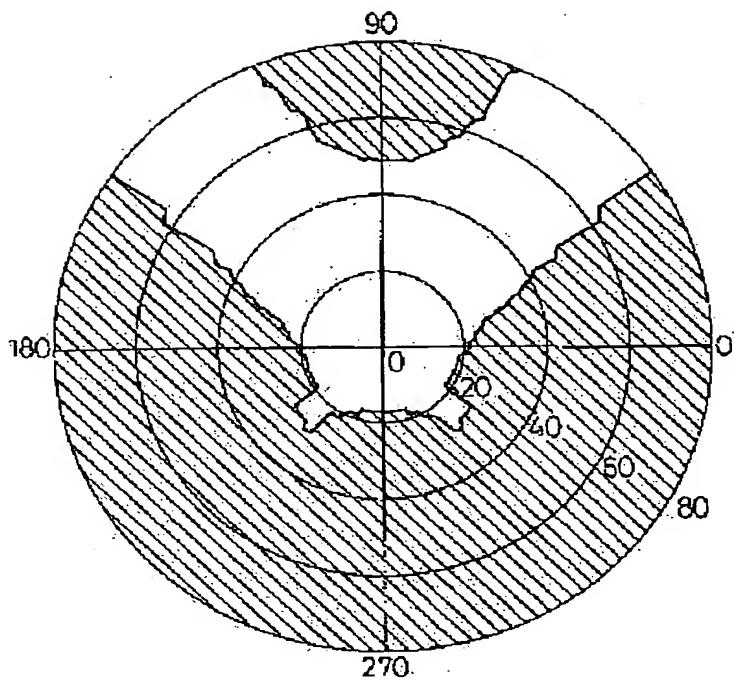


259-215

259-216

259-216

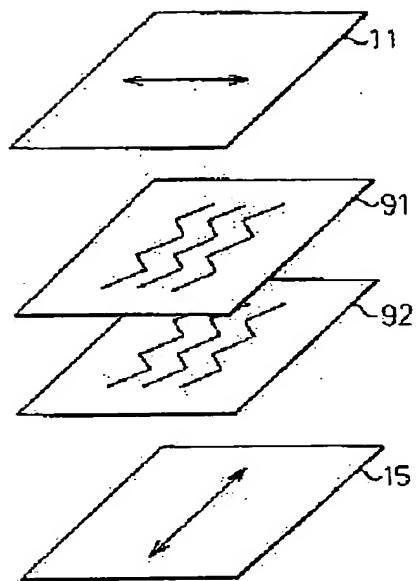
鳥 1999-006951



259-217

259-217

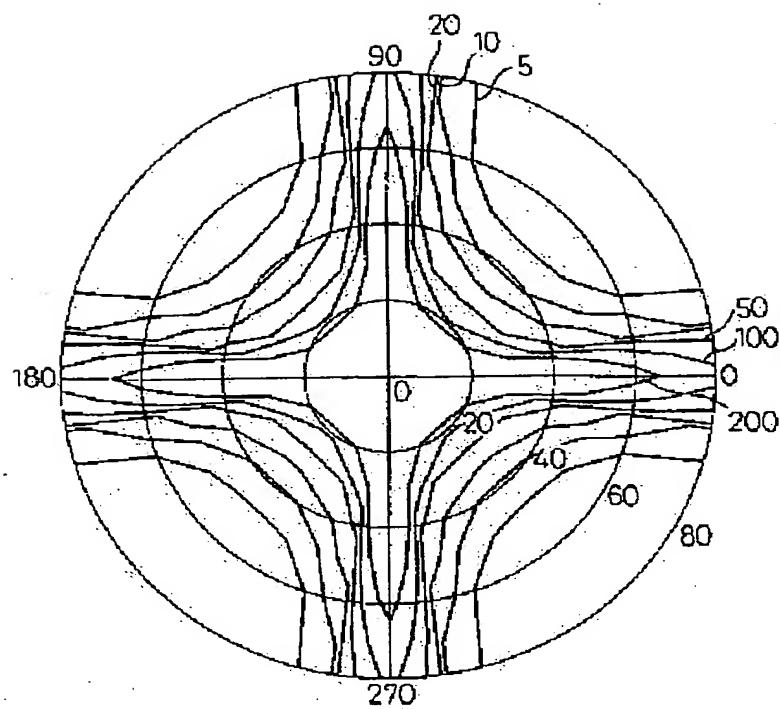
259-218



259-218

259-218

509217

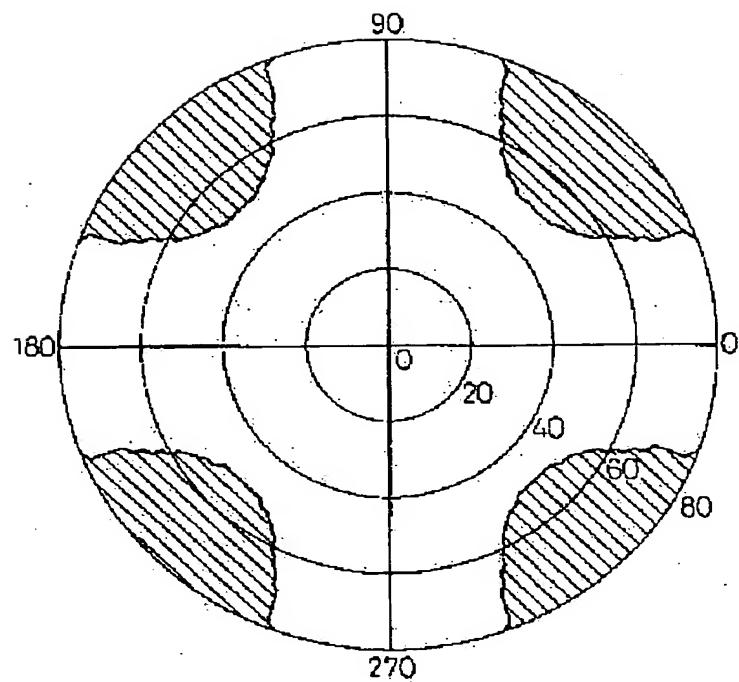


259-219

259-219

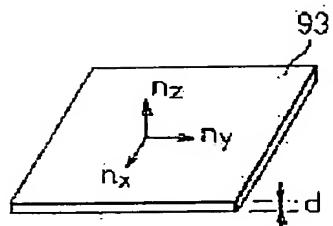
1999-006951

58218



259-220

259-220

도면219

일반조건 $n_x, n_y \geq n_z$

정의 일축성필름 $n_x > n_y = n_z$

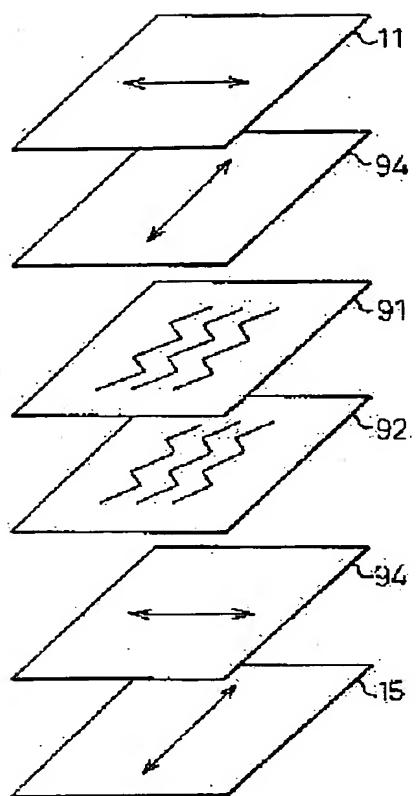
부의 일축성필름 $n_x = n_y > n_z$

2축성필름
(지상과 X방향) $n_x > n_y > n_z$

변내방향의
리비네이션 $R = (n_x - n_y)d$

$$R = \left(\frac{n_x + n_y}{2} - n_z \right) d$$

259-220

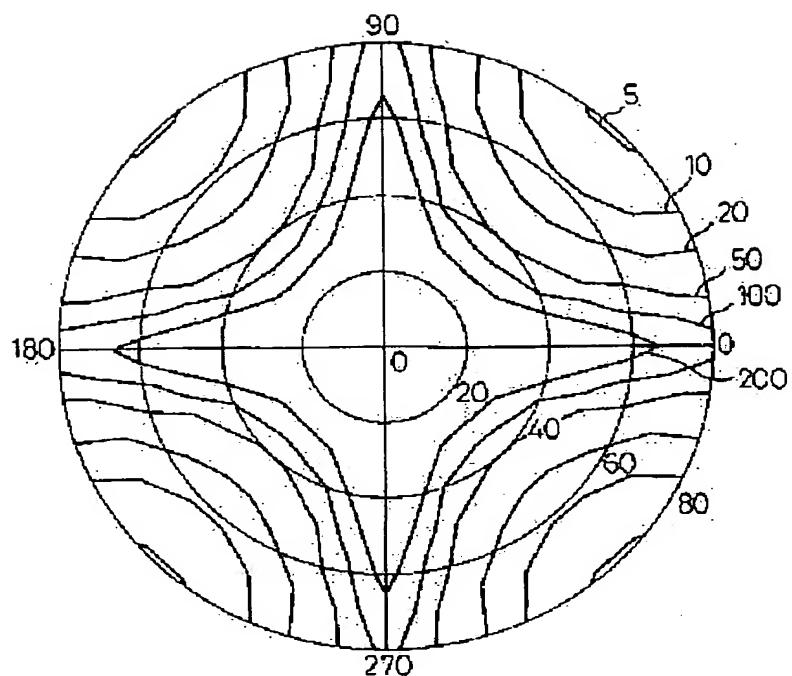


259-222

259-222

1989-006951

259-221

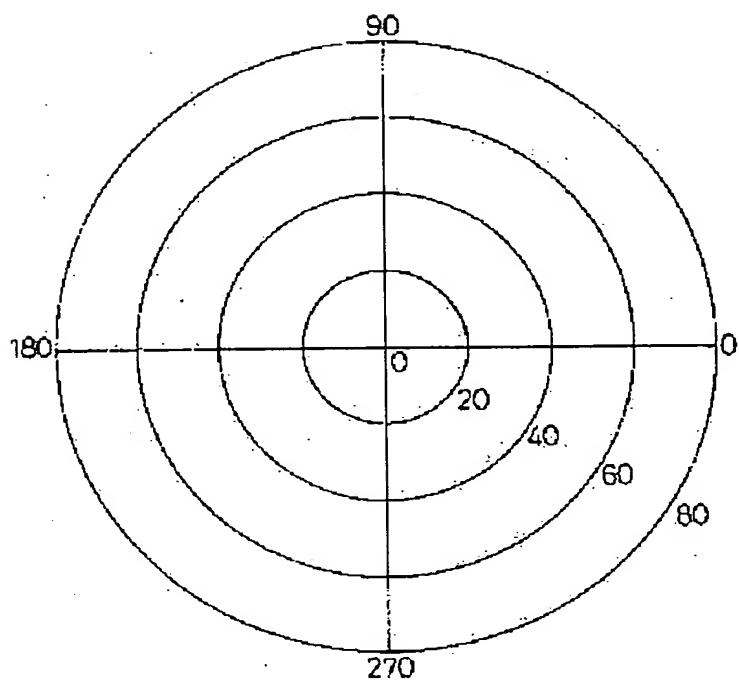


259-223

259-223

鳥1999-006951

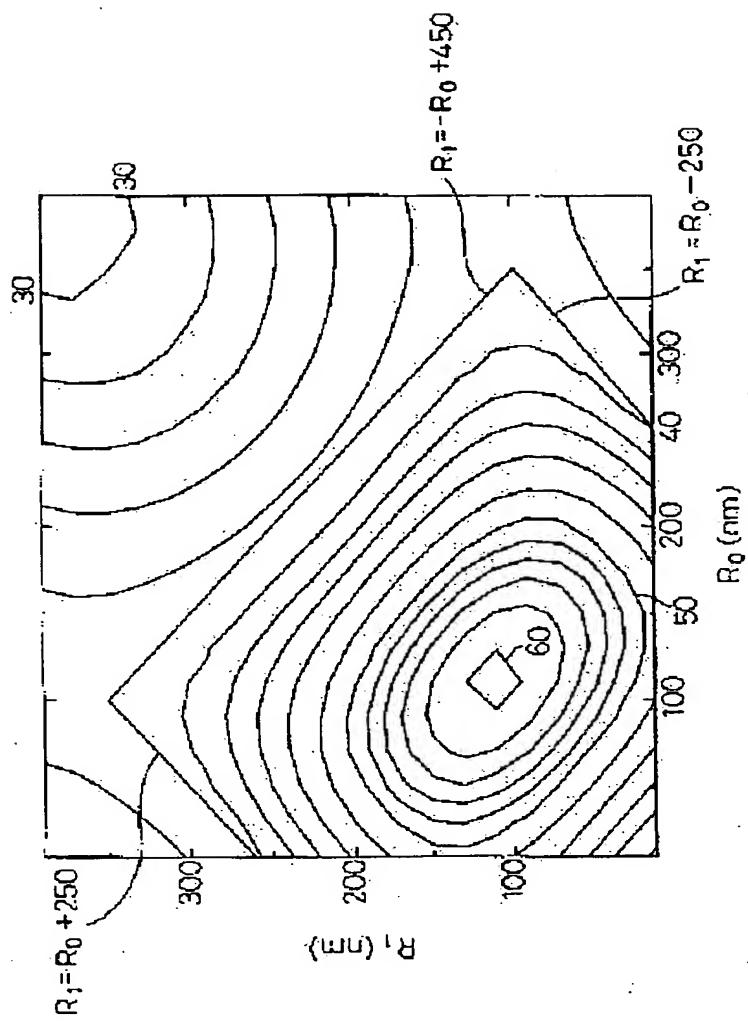
~~581222~~



259-224

259-224

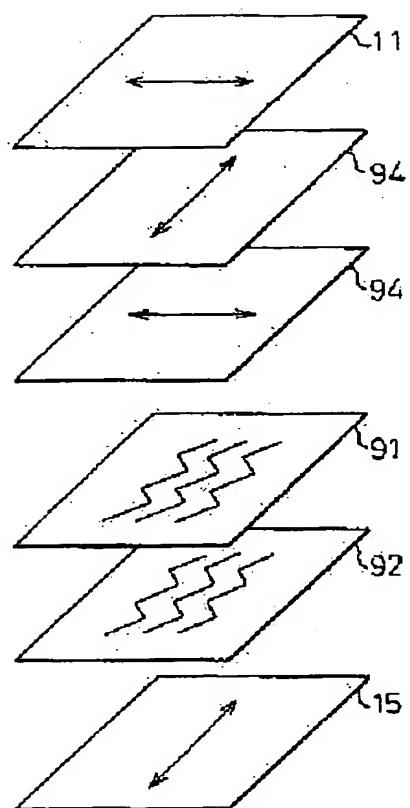
259-225



259-225

259-225

259-224

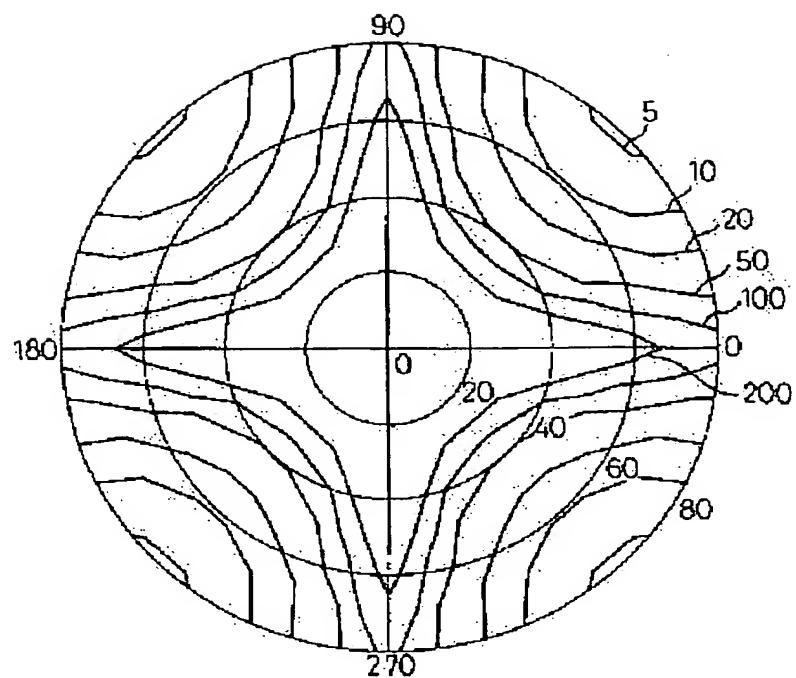


259-226

259-226

1999-006951

259-226

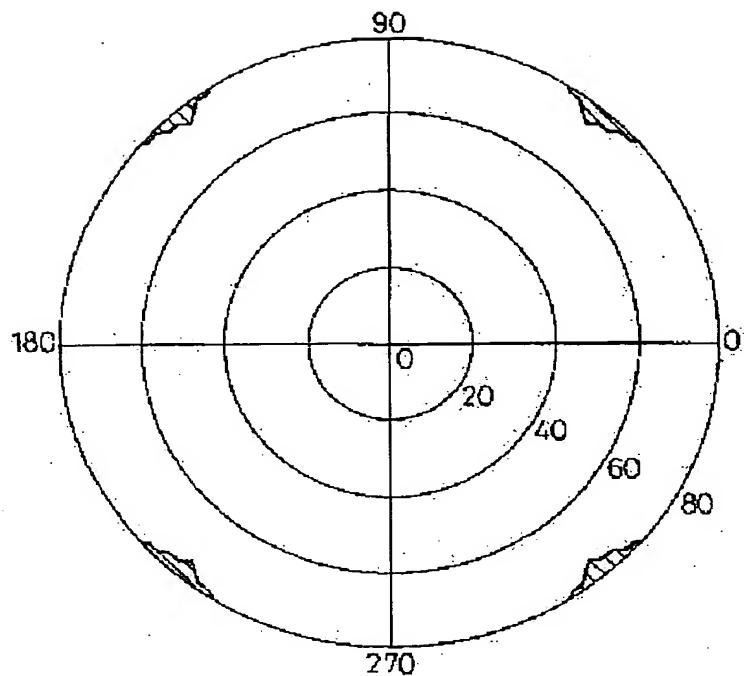


259-227

259-227

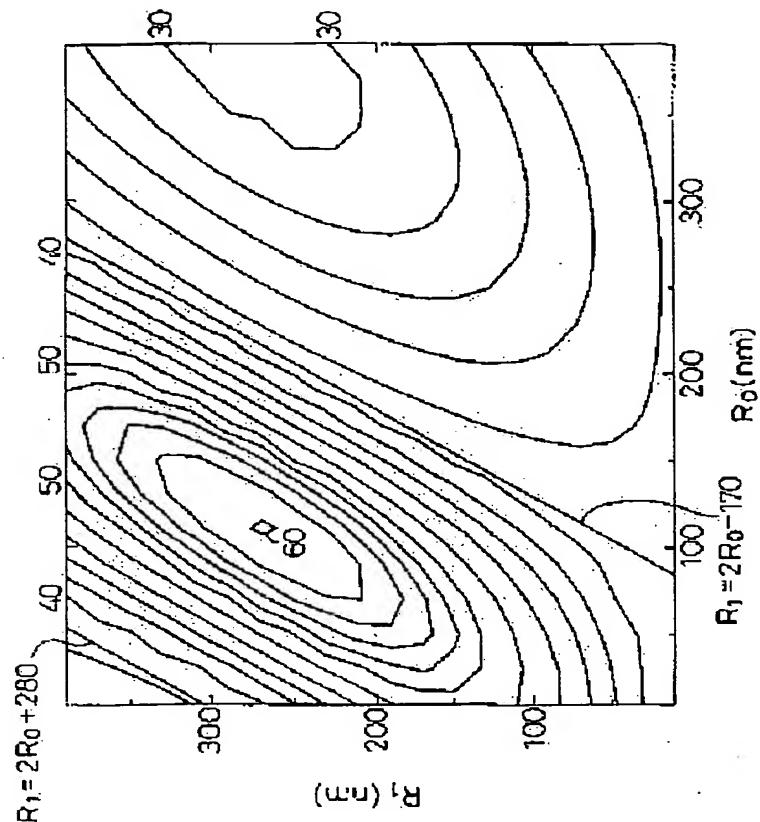
1999-006951

50228



259-228

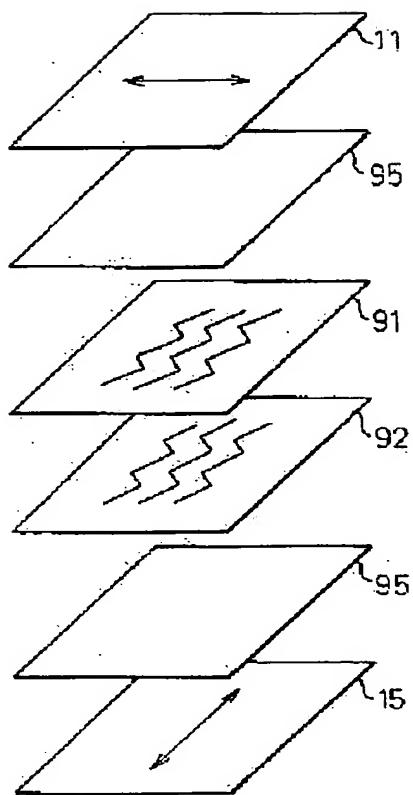
259-228

~~58227~~

259-229

259-229

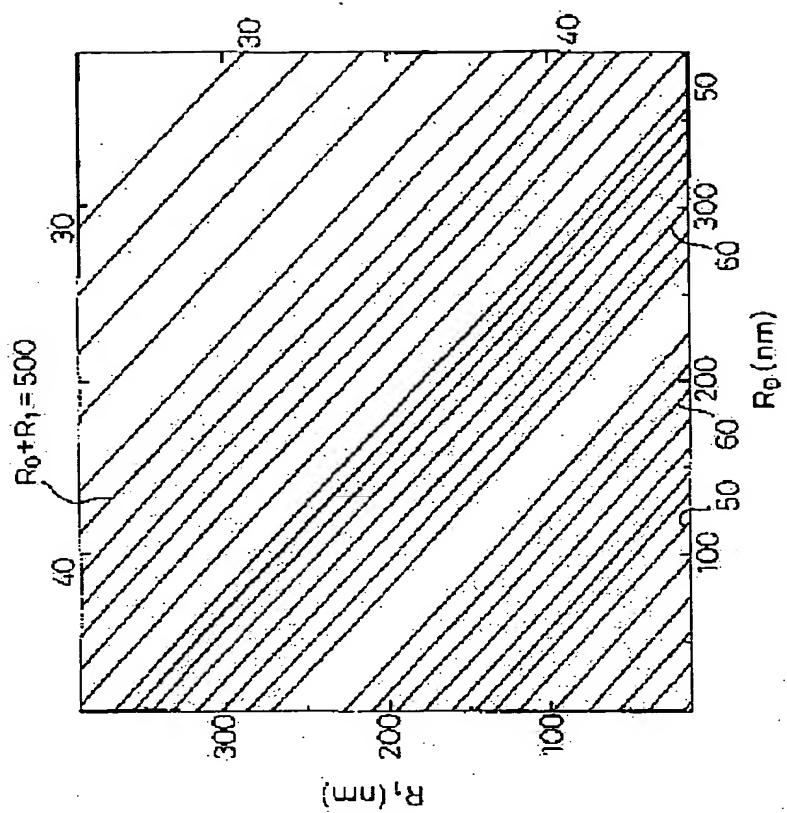
58228



259-230

259-230

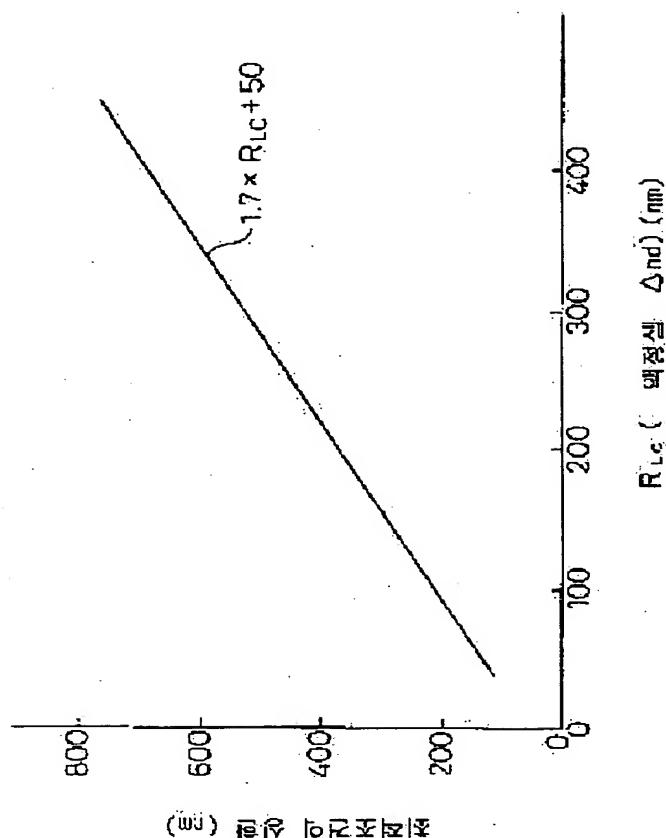
259-230



259-231

259-231

50230

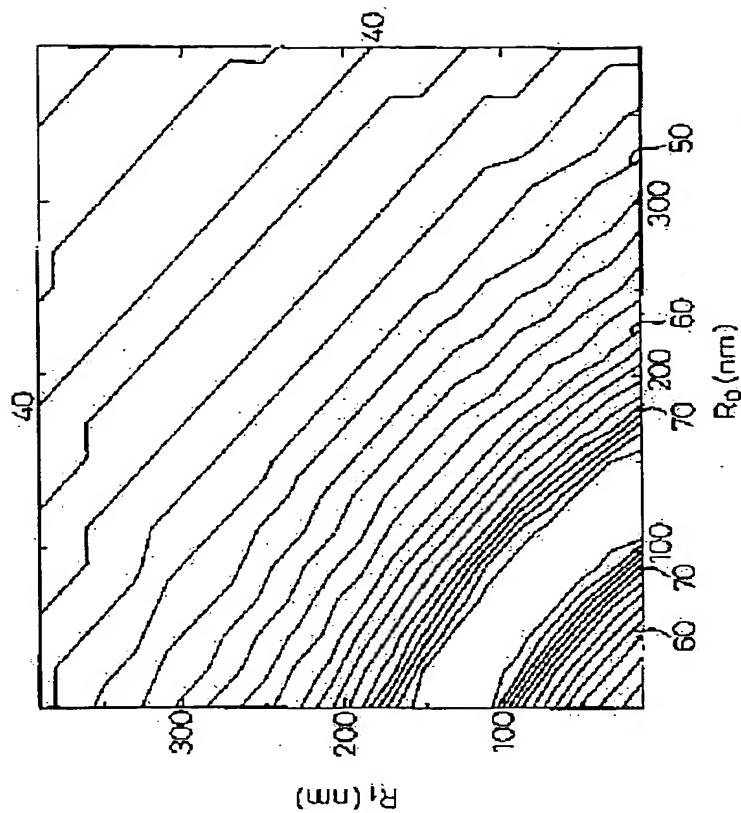


259-232

259-232

JUL 1999-006951

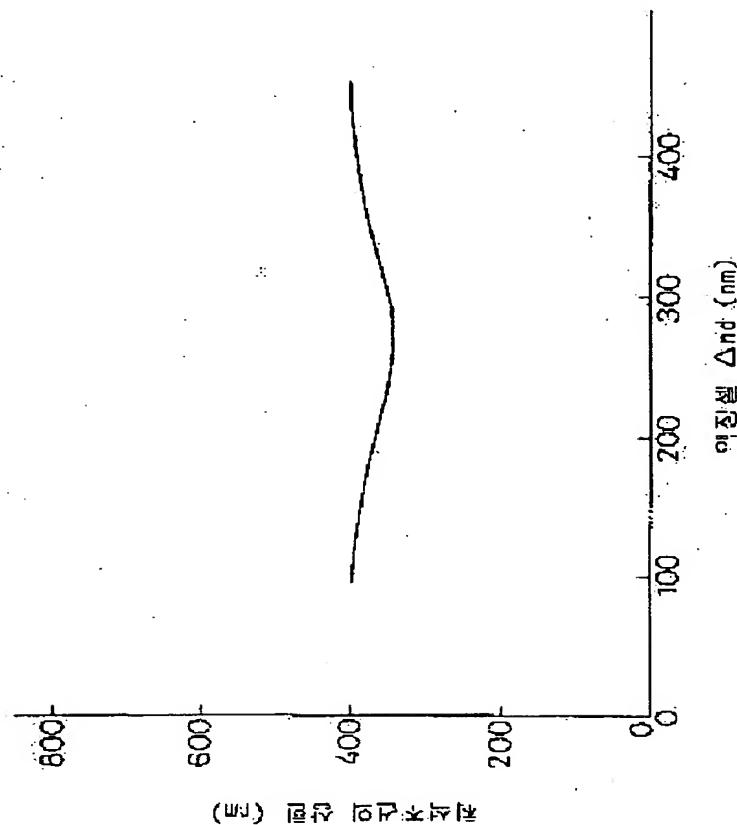
58231



259-233

259-233

도면232

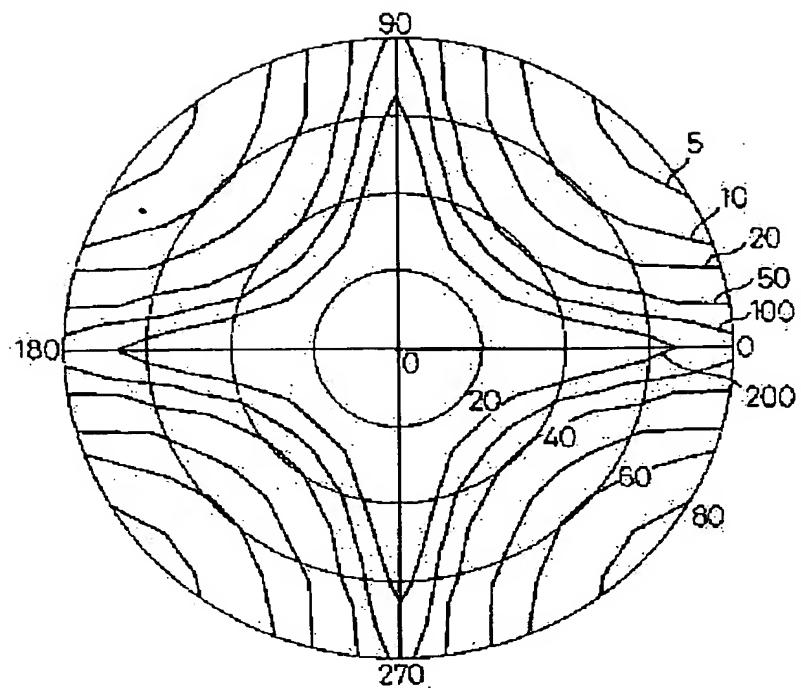


259-234

259-234

1999-006951

509233

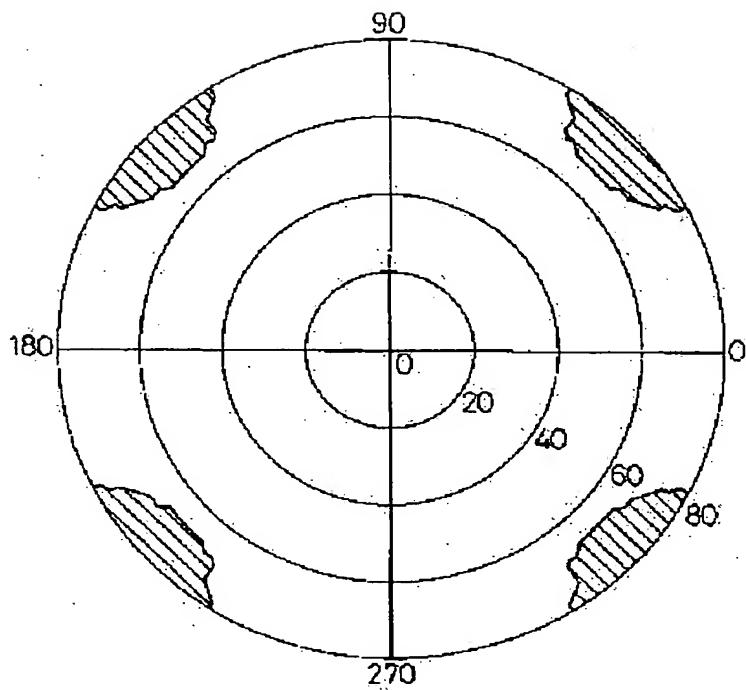


259-235

259-235

鳥1999-006951

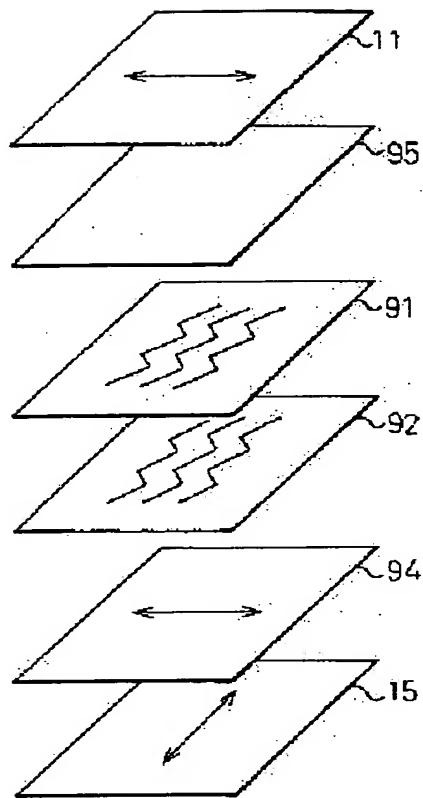
505234



259-236

259-236

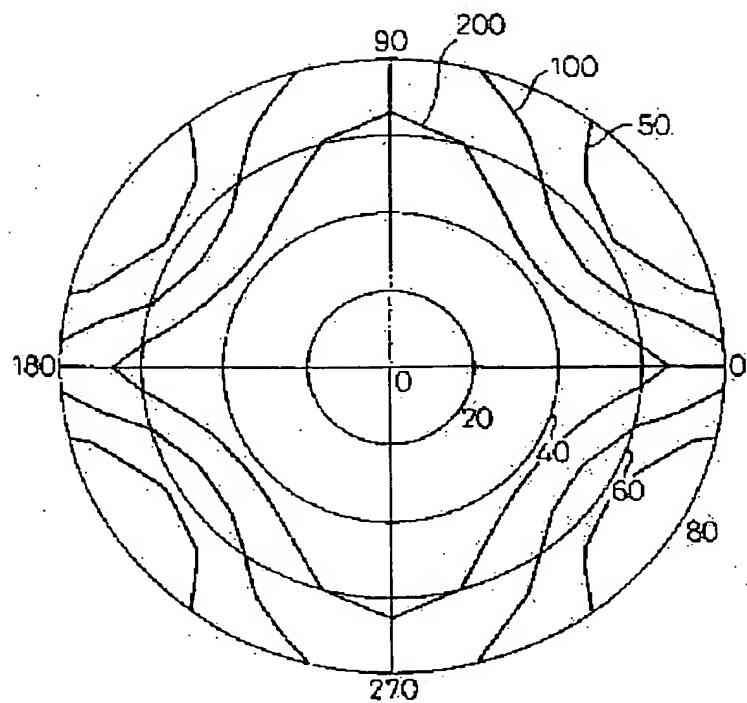
58236



259-237

259-237

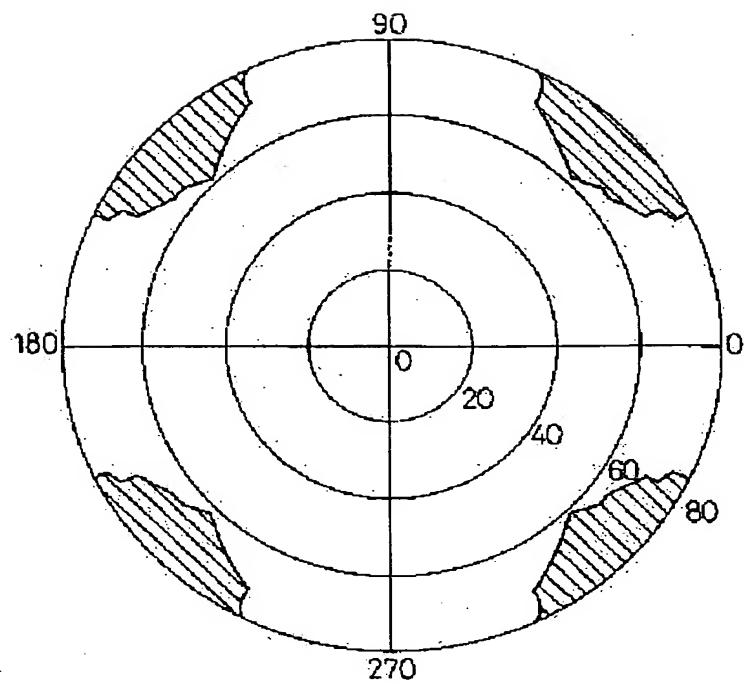
50230



259-238

259-238

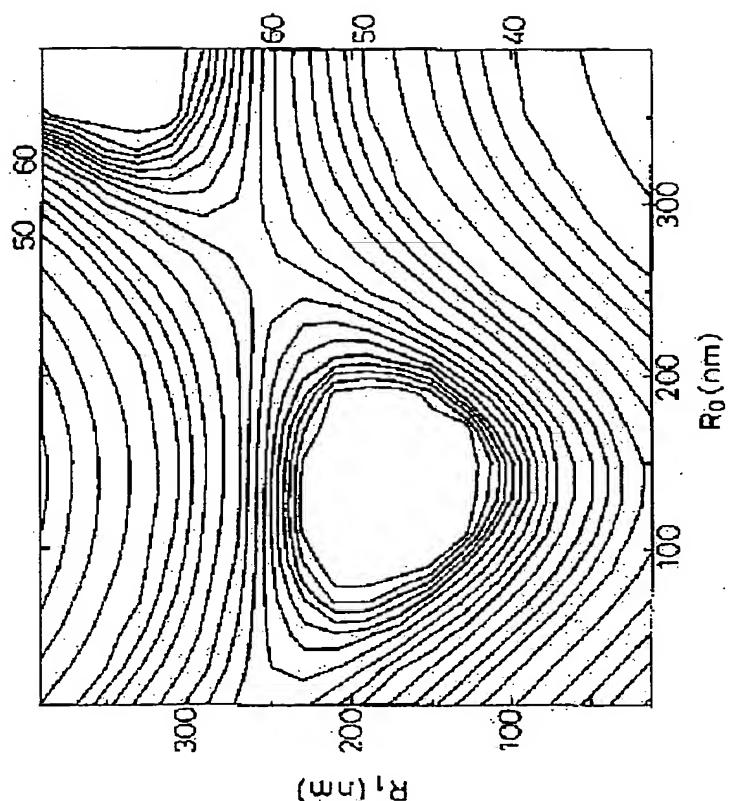
500237



259-239

259-239

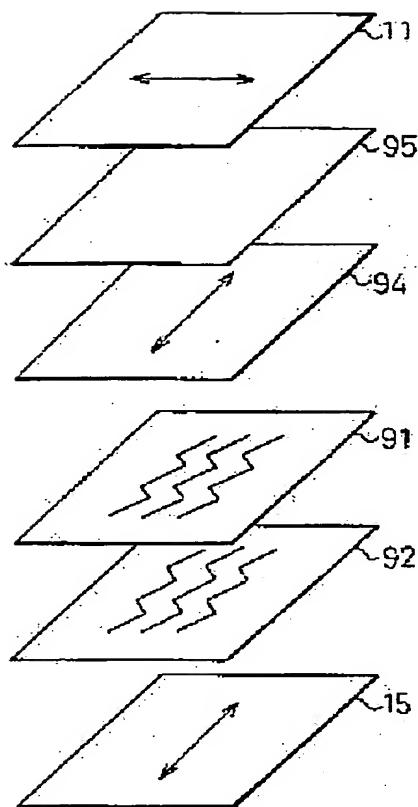
58238



259-240

259-240

58239

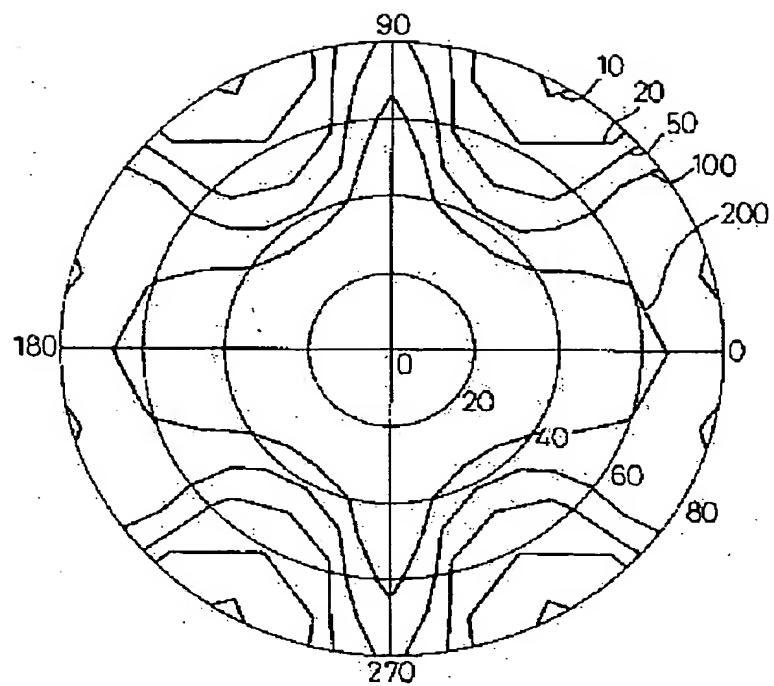


259-241

259-241

1999-006951

58240

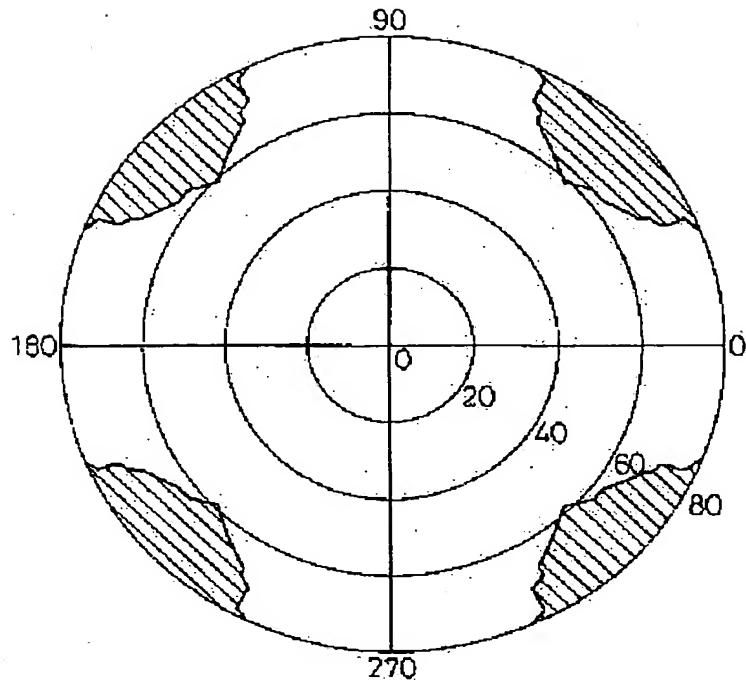


259-242

259-242

1999-006951

259-243

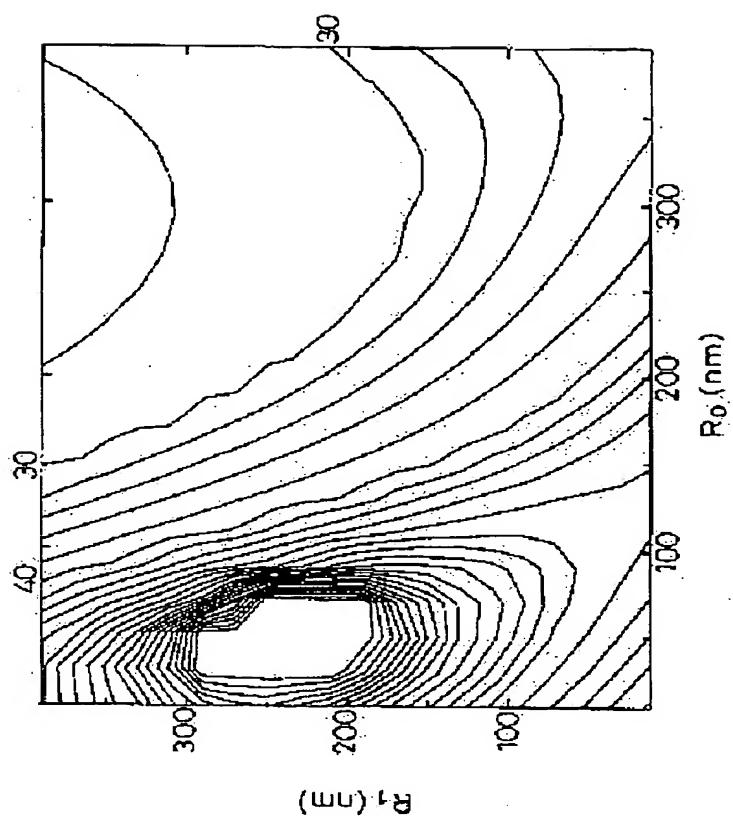


259-243

259-243

1999-006951

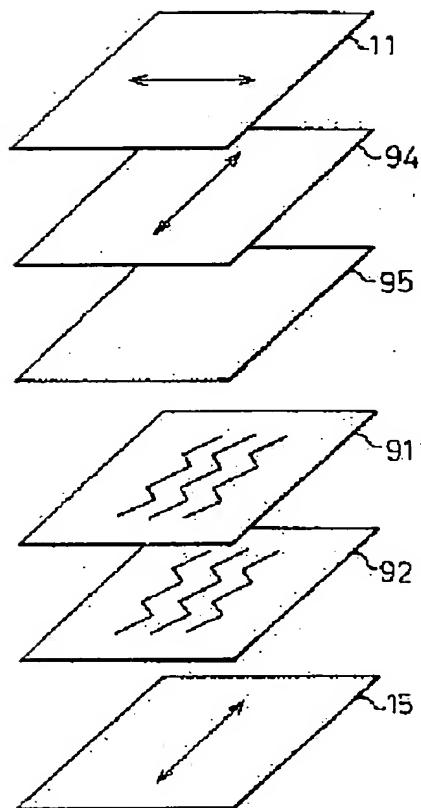
509242



259-244

259-244

259-243

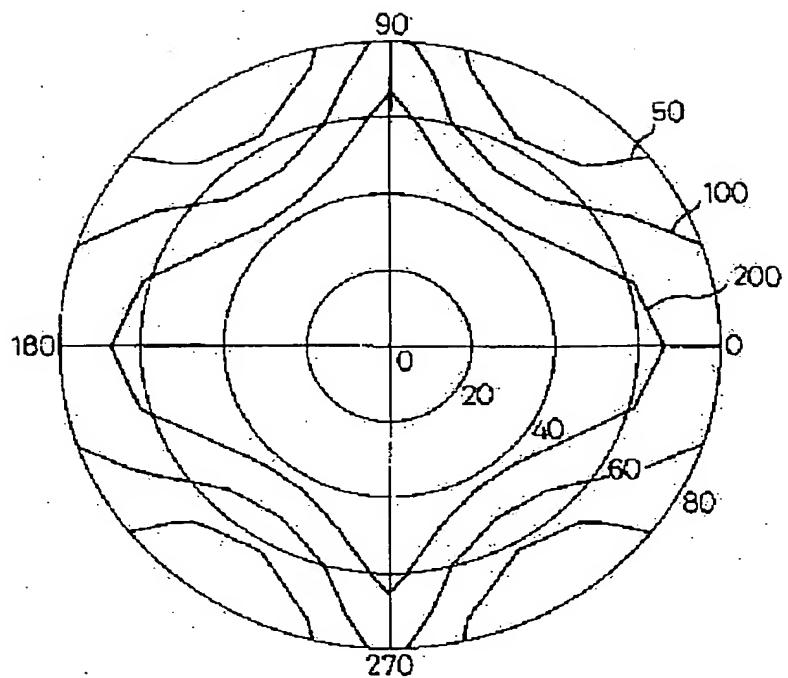


259-245

259-245

1999-006951

5824

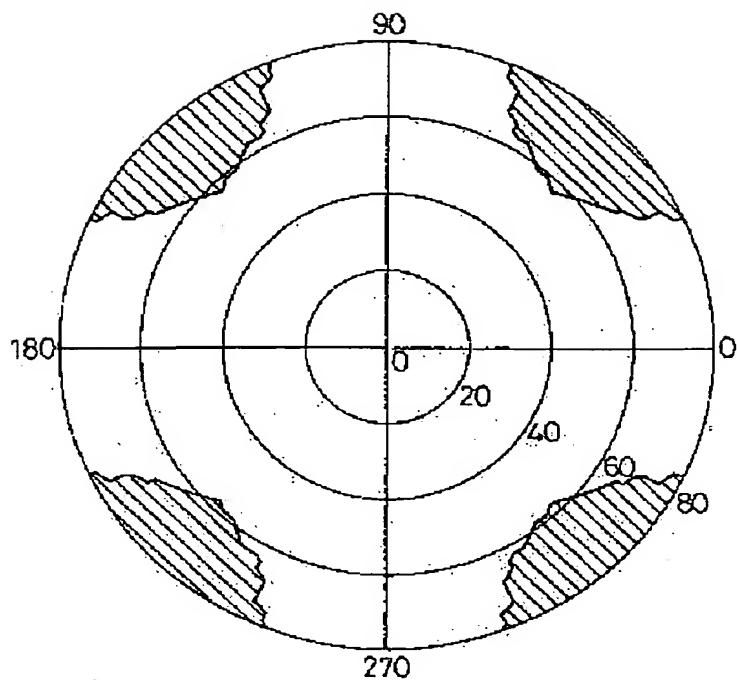


259-246

259-246

1999-006951

259-245

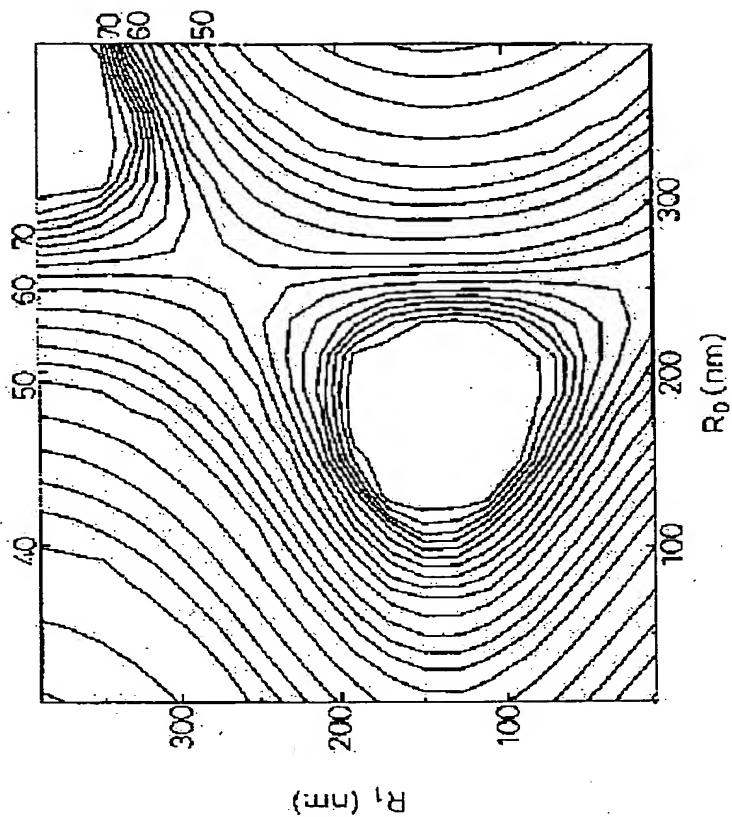


259-247

259-247

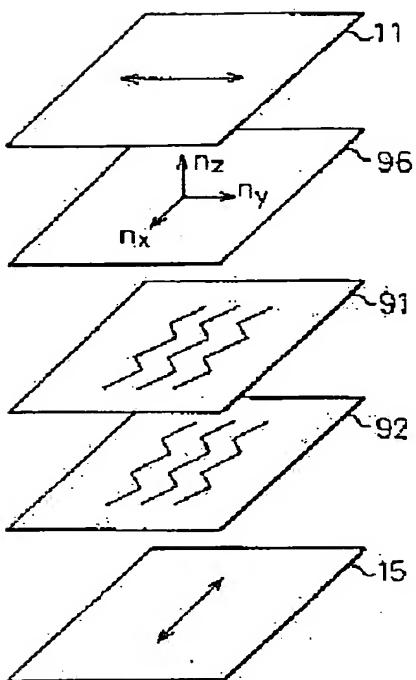
J 1999-006951

58248



259-248

259-248

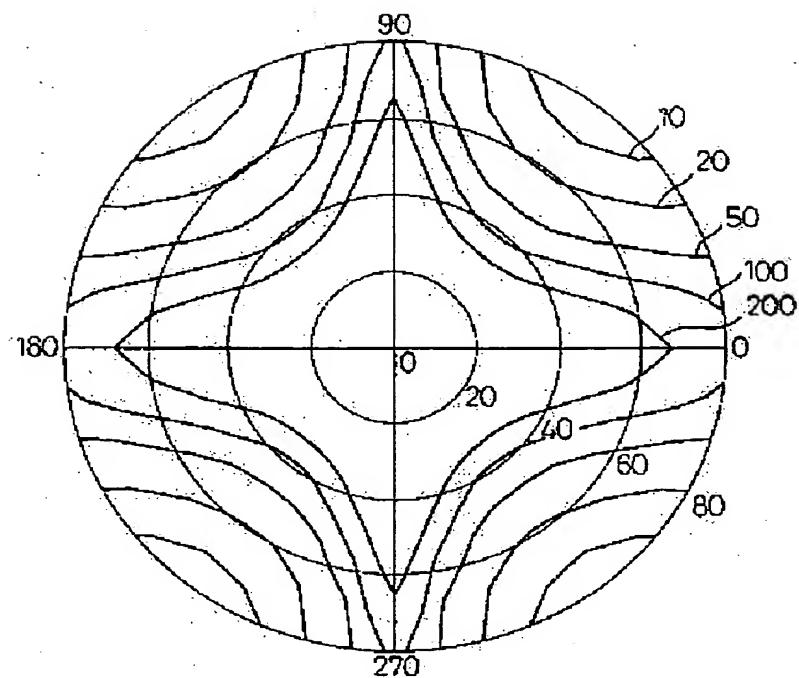


259-249

259-249

1999-006951

500248

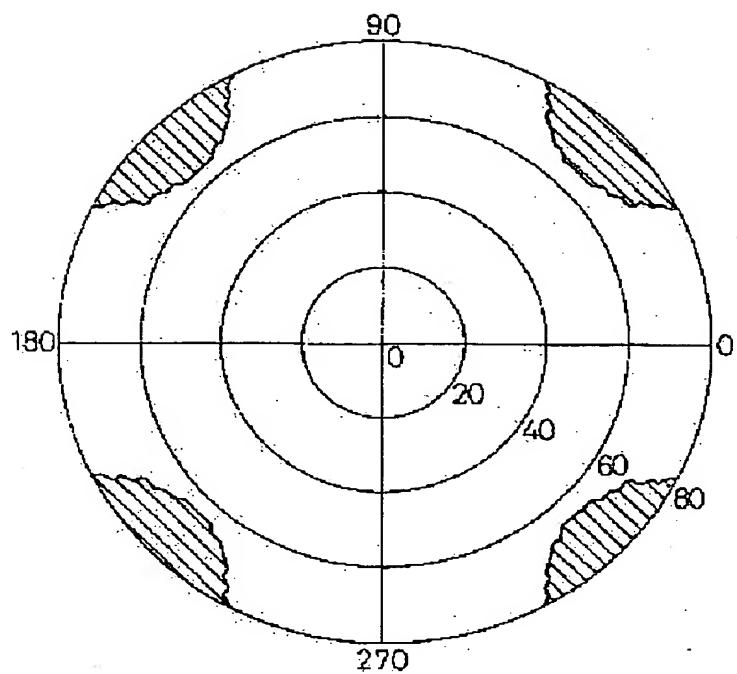


259-250

259-250

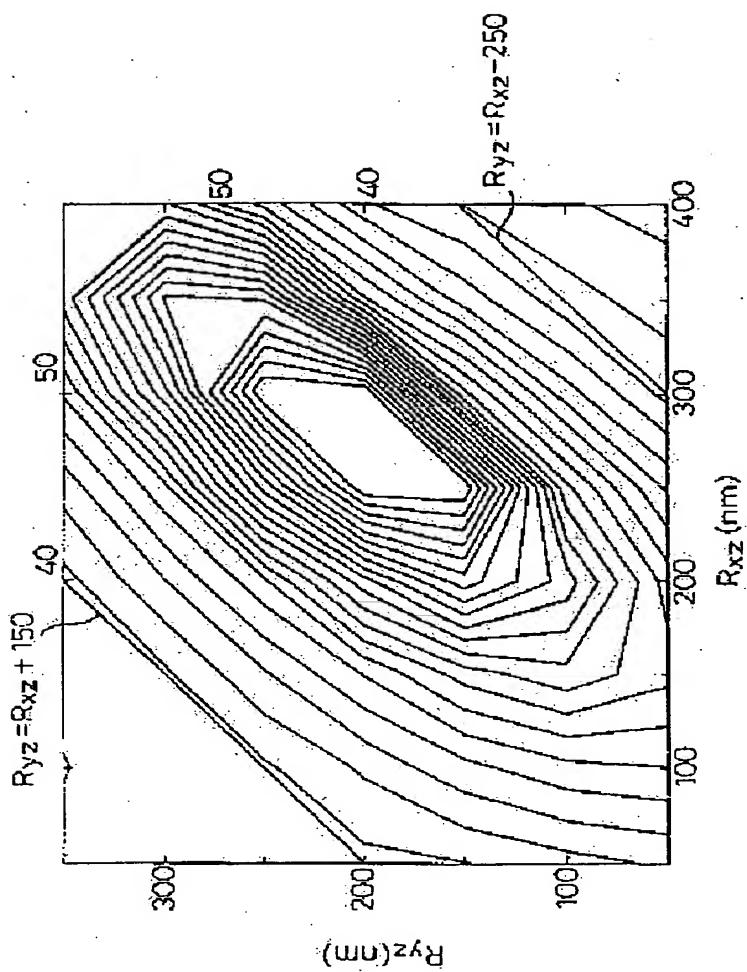
1999-006951

58249



259-251

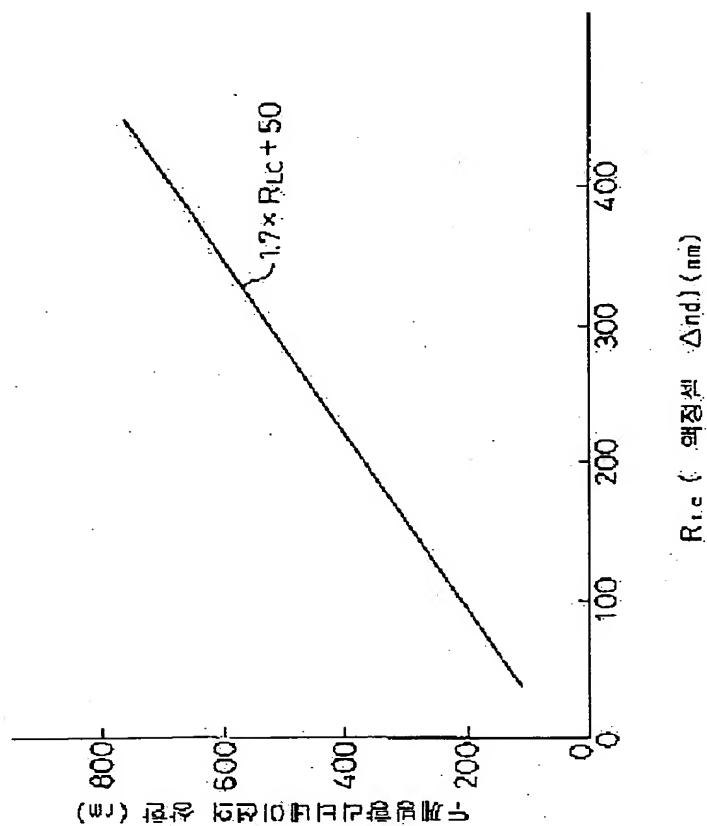
259-251

~~5820~~

259-252

259-252

58251



259-253

259-253

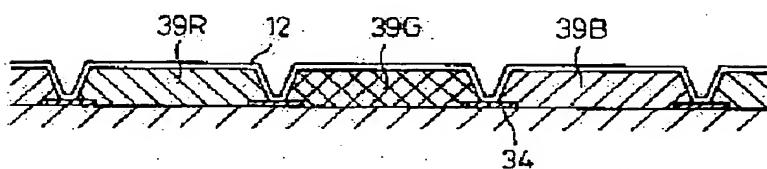
58262

생물	파네우기나 R G B	간극폭 μ m R G B	위상차량률 $R_d \text{ nm}$	투과율 % (5v)	시각	
					CR > 10 전우변환	색차 $\Delta U(v)$ $\Delta v(v)$
예 A	5.7, 4.6, 3.6	20, 25, 30	320	5.60	±80 도	0.03
예 B	5.7, 4.6, 3.6	20, 25, 30	320	5.60	±80 도	0.03
승래예 1	$R, G, B = 3.6$	$R, G, B = 30$	240	4.50	±80 도	0.05
승래예 2	$R, G, B = 4.6$	$R, G, B = 30$	320	5.60	±80 도	0.05

도면253

예	초기치	200시간후
예 C	25	42
예 D	33	51
예 E	26	45
예 F	30	48
비교예	32	70

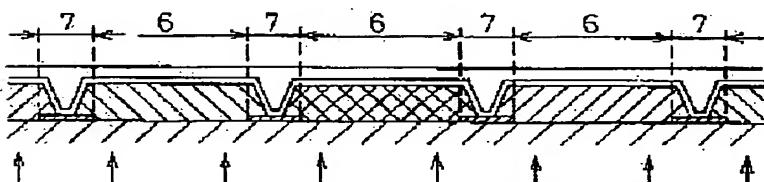
도면254a



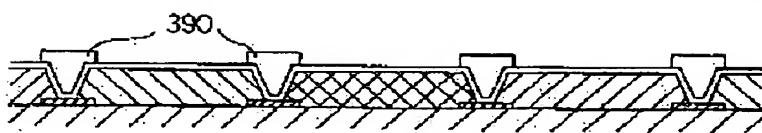
도면254b



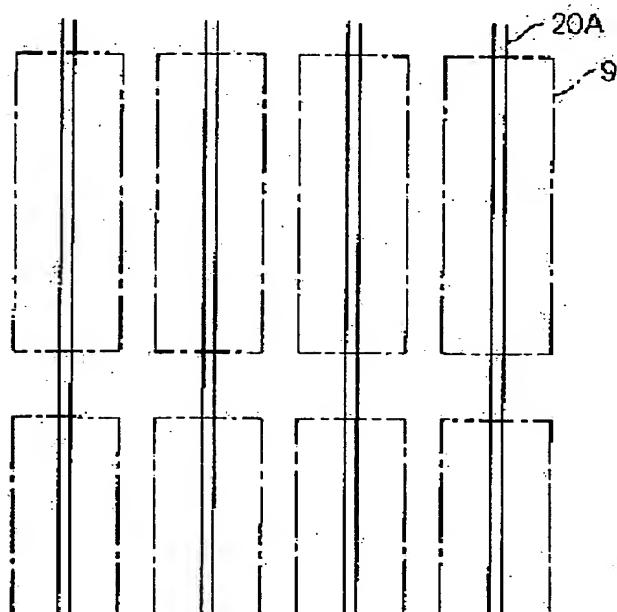
도면254c



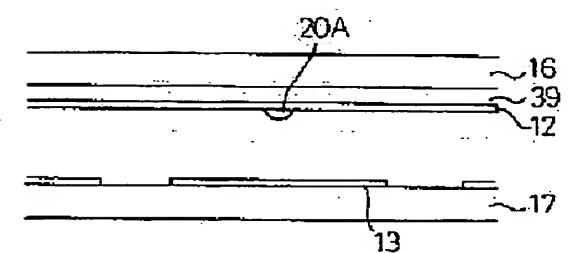
58256d



58256e



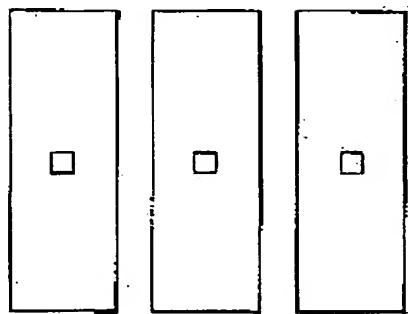
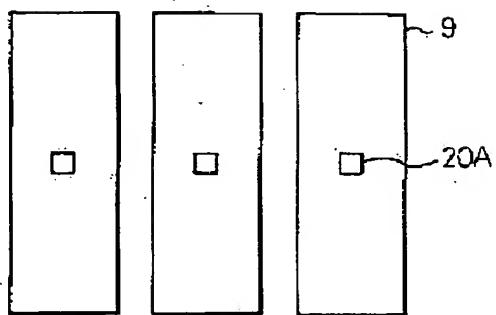
58256f



259-256

259-256

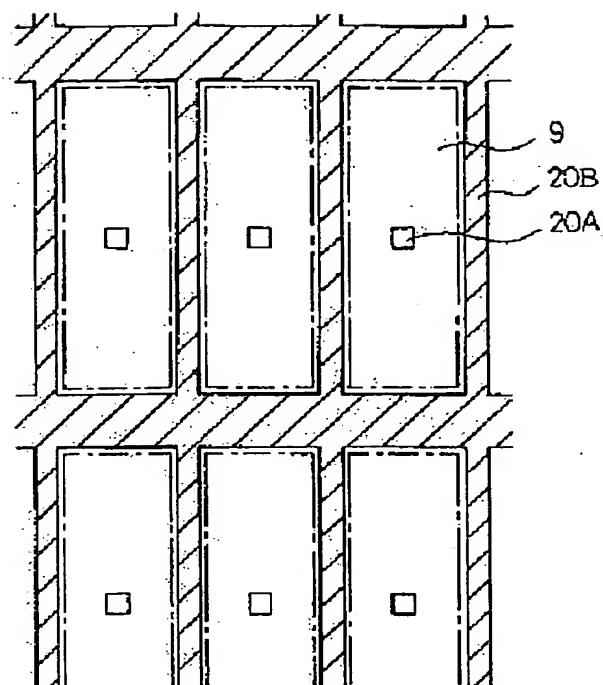
259-256



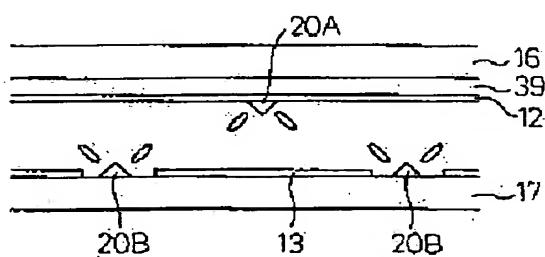
259-257

259-257

52257a



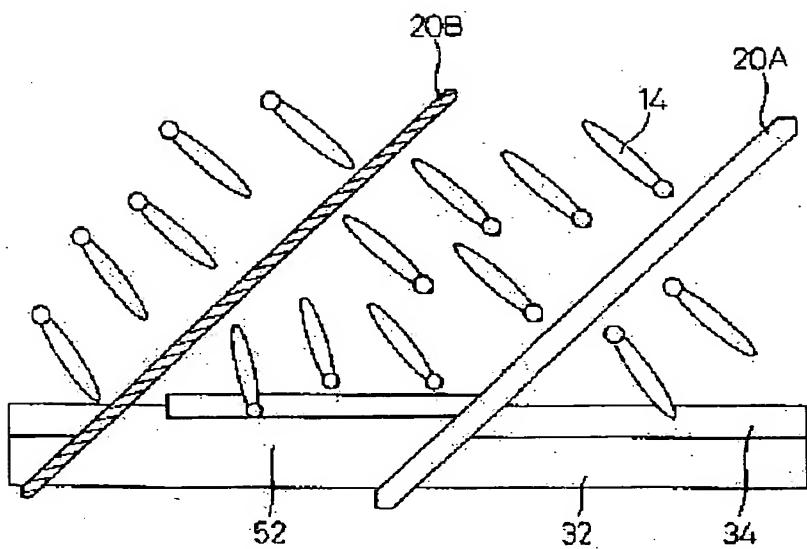
52257b



259-258

259-258

5259



259-259

259-259

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.